



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA

BRUNA MARIA DO NASCIMENTO

PROPOSTA DE LIVRO PARADIDÁTICO COMO RECURSO PEDAGÓGICO
COMPLEMENTAR DAS AULAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA
ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

BRUNA MARIA DO NASCIMENTO

PROPOSTA DE LIVRO PARADIDÁTICO COMO RECURSO PEDAGÓGICO
COMPLEMENTAR DAS AULAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA
ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

TCC apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para a obtenção do título de licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador(a): Prof^a Dr^a Mônica Lúcia Adam
Coorientador(a): Ms. Camila Brasilino
Bôtelho de Araújo

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2022

Catálogo na Fonte
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFPE. Biblioteca Setorial do CAV.
Bibliotecária Ana Ligia F. dos Santos, CRB-4/2005

N244p Nascimento, Bruna Maria do.
Proposta de um livro paradidático ilustrado como recurso didático para educação ambiental no ensino médio/ Bruna Maria do Nascimento. - Vitória de Santo Antão, 2022.
43 p.; il.

Orientadora: Mônica Lúcia Adam.
Coorientadora: Camila Brasilino Bôtelho de Araújo.
TCC (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Licenciatura em Ciências Biológicas, 2022.
Inclui referências e apêndice.

1. Educação em Saúde Ambiental. 2. Materiais de Ensino. 3. Mutagênese. I. Adam, Mônica Lúcia (Orientadora). II. Araújo, Camila Brasilino Bôtelho de (Coorientadora). III. Título.

363.70071 CDD (23. ed.)

BIBCAV/UFPE - 048/2022

BRUNA MARIA DO NASCIMENTO

**PROPOSTA DE UM LIVRO PARADIDÁTICO ILUSTRADO COMO RECURSO
DIDÁTICO PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO MÉDIO**

TCC apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico da Vitória, como requisito para a obtenção do título de licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 11/05/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Monica Lúcia Adam (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof.^a Dr.^a Karla Patrícia de Sousa Barbosa (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Ms. Anderson Rodrigues Balbino Lima (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico este trabalho a minha família que tanto me apoiou durante
minha jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por todas as graças alcançadas que me permitiram chegar neste momento da minha vida.

Agradeço a minha família, minha avó, *Dida* e, minha tia, Cristina por todo apoio que me deram durante essa jornada, sempre me ajudando e nunca criticando, pois nunca duvidaram da minha capacidade e só me incentivaram a querer crescer cada vez mais.

Aos meus amigos que fiz no curso, que só provaram que a frase “juntos vamos mais longe” nunca foi tão verdadeira, sem nossos encontros seria ainda mais difícil concluir esse trabalho. Obrigada pela paciência e por me aturarem todos esses anos, pois sei que não sou fácil.

Agradeço a minha orientadora, Prof.^a Mônica Lúcia Adam, por me acolher em seu grupo de pesquisa, me ensinar e compartilhar seu conhecimento comigo, o que me fez me apaixonar ainda mais pela área da genotoxicidade.

Aos meus professores do CAV que me ensinaram muito, não apenas o conteúdo, mas também me ensinaram lições que tomarei para a vida.

RESUMO

O ensino da Educação Ambiental (EA) nas escolas tem um papel fundamental no desenvolvimento da capacidade crítica e reflexiva dos estudantes acerca do seu protagonismo enquanto multiplicadores de boas práticas ambientais, sendo um instrumento de ensino transformador, que estimula o compromisso com a vida. Os poluentes de origem antrópica podem causar diversos distúrbios nos ecossistemas e afetar diferentes níveis tróficos, causando problemas na saúde dos organismos, afetando a diversidade de espécies e causando danos no material genético que podem transpassar gerações através da hereditariedade. Como estratégia para contornar esse problema, diferentes recursos didáticos já foram elaborados para abordar os conteúdos, contudo ainda há uma escassez de materiais que visem a popularização do conhecimento científico para o público do Ensino Médio. Os paradidáticos trabalham conceitos aplicados ao cotidiano dos estudantes, conceitos que muitas vezes passam despercebidos por eles. Tendo em vista a necessidade de ensinar Genética de forma contextualizada e aplicada a outras áreas da Biologia e Educação Ambiental, o presente trabalho teve por objetivo elaborar um livro paradidático na área do ensino de Ciências, que aborde os problemas causados pelo despejo de poluentes no meio ambiente, reforçando a importância das ferramentas disponibilizadas pela Genética podem ajudar a diagnosticar e monitorar os impactos ambientais, objetivando sua futura mitigação. Para a elaboração do paradidático, primeiro foi criada a premissa do desenvolvimento da estória; a criação dos personagens; a definição de quais os conteúdos a serem abordados; a escrita do texto e por fim, o desenvolvimento das ilustrações. Espera-se que o livro forneça o conteúdo proposto de forma contextualizada e lúdica, despertando o interesse dos estudantes e se tornando um material relevante sobre a Mutagênese e Educação Ambiental.

Palavras-chave: educação ambiental; paradidático; mutagênese.

ABSTRACT

The teaching of Environmental Education (AE) in schools plays a fundamental role in the development of the critical and reflective capacity of students about their protagonism as multipliers of good environmental practices, being an instrument of transformative teaching, which stimulates the commitment to life. Pollutants of anthropic origin can cause various disturbances in ecosystems and affect different trophic levels, causing problems in the health of organisms, affecting the diversity of species and causing damage to the genetic material that can pass through generations through heredity. As a strategy to work around this problem, different teaching resources have already been developed to address the contents, however there is still a scarcity of materials aimed at the popularization of scientific knowledge for the public of Middle school. Paradidactics work concepts applied to the students' daily lives, concepts that often go unnoticed by them. In view of the need to teach genetics in a contextualized and applied way to other areas of Biology and Education Ambiental, the present work aimed to work on a paradidactic book in the area of teaching science, which addresses and the problems caused by the dumping of pollutants into the environment, reinforcing the importance of the tools provided by Genetic can help diagnose and monitor environmental impacts, aiming at its future mitigation. For the elaboration of the paradidactic, first was created the premise of the development of the story; the creation of the characters; the definition of which contents to be addressed; the writing of the text and finally, the development of illustrations. It is expected that the book will provide the proposed content in a contextualized and playful way, arousing the interest of students and becoming a relevant material on Mutagenesis and Environmental Education.

Keywords: Environmental education; paradidactic; mutagenesis.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1 Os paradidáticos nas escolas	11
2.2 Educação ambiental.....	12
3 OBJETIVOS	15
3.1 Objetivo Geral	15
3.2 Objetivos Específicos	15
4 METODOLOGIA.....	16
4.1 Elaboração do Paradidático	16
4.2 Elaboração do Protocolo do Teste do Micronúcleo	16
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	18
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	21
REFERÊNCIAS	22
APÊNDICE A- O LIVRO PARADIDÁTICO	24

1 INTRODUÇÃO

O ensino da Educação Ambiental (EA) nas escolas tem um papel fundamental no desenvolvimento da consciência ambiental dos estudantes, sendo um instrumento de ensino transformador que estimula o compromisso com a vida (SILVEIRA, 2002). Para tanto, é necessário que os professores sejam portadores das ferramentas necessárias e tenham ciência da importância de se trabalhar diferentes conceitos relacionados à Educação Ambiental com seus estudantes. Entende-se que a escola deve possuir um ambiente propício para estimular os jovens nas atividades que envolvem a crítica e reflexão acerca de problemas socioambientais, tornando-os sujeitos ativos na construção do seu próprio conhecimento, pois quando o estudante compreende e aplica o que aprendeu em problemas do cotidiano, a aprendizagem se torna significativa, estimulando o pensamento científico (MOREIRA, 2004).

Conteúdos relacionados à Educação Ambiental são imprescindíveis para formar jovens com compromisso e responsabilidade socioambiental (CARVALHO, 2006). Como estratégias para contornar esse problema, diferentes recursos didáticos já foram elaborados para abordar os conteúdos, contudo ainda há uma escassez de materiais que visem à popularização do conhecimento científico para o público do Ensino Médio. Os paradidáticos trabalham conceitos aplicados ao cotidiano dos estudantes, conceitos esses que muitas vezes passam despercebidos por eles (SANTOS *et al.*, 2015), e dentre as questões que competem a Educação Ambiental, está a sensibilização para os problemas causados pelo despejo de poluentes no ambiente, especialmente o marinho.

Os poluentes de origem antrópica podem causar diversos distúrbios nos ecossistemas e afetar diferentes níveis tróficos, causando problemas na saúde dos organismos, afetando a diversidade de espécies e causando danos no material genético que podem transpassar gerações através da hereditariedade (BOLOGNESI; HAYASHI, 2011). Graças a estudos na área da Genética, através da análise de danos genômicos, é possível avaliar como os organismos respondem a presença de poluentes em seus habitats de maneira precoce, fazendo com que seja possível reverter ou amenizar a possibilidade de problemas mais graves que afetem não só indivíduos, mas também a estrutura de populações naturais devido à exposição a poluentes com potencial genotóxico.

Os livros paradidáticos são ótimos materiais para complementar o livro didático, pois apresentam uma linguagem mais fácil e abordam os conteúdos de uma maneira lúdica. Essas

características tornam os paradidáticos excelentes alternativas para propagar o conhecimento científico e ensinar Ciências. Tendo em vista a necessidade de ensinar Genética contextualizada e aplicada a outras áreas da Biologia e Educação Ambiental, o presente trabalho buscou desenvolver um livro paradidático com uma história original que aborda os problemas causados pelo despejo de poluentes no meio ambiente e como as ferramentas disponibilizadas pela área da Genética podem ajudar a diagnosticar e monitorar os impactos ambientais, objetivando sua futura mitigação. Desta maneira, tal abordagem pode disponibilizar informações relevantes na área da Educação Ambiental de forma contextualizada e problematizada, sendo um material que poderá fornecer grande ajuda para a formação de indivíduos com compromisso e responsabilidade socioambiental.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Os paradidáticos nas escolas

O surgimento do termo “paradidático” foi na década de 70, quando as editoras brasileiras estavam expandindo o seu mercado com a venda de livros didáticos para atender a política pública do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Concomitantemente, surgiu a demanda de livros com conteúdo de mais fácil entendimento voltado para diferentes níveis de ensino para complementar esses livros didáticos, e assim, surgindo o termo “*livro paradidático*” (CAMPELLO; SILVA, 2018; MELO, 2004).

Os paradidáticos são caracterizados por apresentarem conteúdos interdisciplinares de modo narrativo seguindo o currículo escolar e a valorização de aspectos pedagógicos em detrimento da estética (MELO, 2004). Esse tipo de livro auxilia na construção do conhecimento científico, servindo de apoio ao livro didático, sendo um recurso de extrema importância para a popularização e alfabetização científica (SANTOS *et al.*, 2015), e que vem sendo cada vez mais consolidado como um recurso importante ainda na Educação Básica.

O seu uso nas escolas é incentivado pela Lei de Diretrizes e Bases (LDB), bem como os parâmetros curriculares nacionais (PCNs) justamente pelas características de uma linguagem mais simples e de uma abordagem mais interessante para o estudante (SILVA *et al.*, 2018). No Brasil, o hábito da leitura entre os jovens é consideravelmente baixo e, dentre os temas considerados preferidos estão gêneros literários como fantasia e ficção científica, ao invés dos livros indicados pelas escolas, em especial devido a falta de opções fornecidas, o que induz um desencontro entre os interesses dos estudantes e da escola (SANFELICI; SILVA, 2015). O uso do paradidático, além de contribuir para o processo de ensino-aprendizagem, incentiva o gosto pela leitura. Segundo Laguna (2012), o paradidático tem o objetivo de incentivar a leitura e reconhecer nela a capacidade de instruir, se divertir e se permitir sonhar com projetos pessoais, políticos e outros.

Na medida em que é um elemento que está presente em sala de aula, auxilia a implementação das políticas de educação em geral e a abordagem da educação ambiental em âmbito formal. O livro didático apoia o planejamento das atividades de ensino e fundamenta o seu desdobramento em aprendizagem, no processo pedagógico desenvolvido por professor(a) e estudantes. (MARFICA *et al.*, 2010, p. 116)

2.2 Educação ambiental

A educação ambiental (EA) teve seu surgimento com a preocupação causada pelo significativo aumento da poluição oriunda de ações antrópicas ao longo dos anos. Muito se foi discutido sobre o assunto durante décadas, mas foi em 1972, na conferência de Estocolmo, que ocorreu a recomendação da necessidade da ênfase na Educação Ambiental como forma de combater e criticar e prevenir os problemas causados ao ambiente na época (DIAS, 2016). No Brasil, a EA foi consolidada em 1999 com a aprovação da Política Nacional de Educação Ambiental, que foi regulamentada em 2002, onde a EA é considerada um componente essencial e torna-se obrigatória em todos os níveis de ensino (CARVALHO, 2006). É abordada também a reflexão sobre o modo como percebemos a natureza, trazendo um novo olhar socioambiental, onde “a natureza e os humanos, bem como a sociedade e o ambiente, estabelecem uma relação de mútua interação e copertencimento, formando um único mundo” (CARVALHO, 2006).

Pode-se caracterizar a perspectiva da EA não apenas no seu papel ecológico, mas também político-social, como “Pensar as nossas relações cotidianas com os outros seres humanos e espécies animais e vegetais e procurar alterá-las (nos casos negativos) ou ampliá-las (nos casos positivos) numa perspectiva que garanta a possibilidade de se viver dignamente [...]” (REIGOTA, 2017, p. 13). Neste sentido, a EA é uma estratégia para uma reflexão crítica acerca da relação do ser humano e do ambiente se for abordada de maneira problematizada e integralizada com outras áreas do conhecimento, para que se tenha uma visão ampla sobre as questões envolvendo o tema:

Que a Educação Ambiental não seja uma nova disciplina. Há de ser a contribuição de diversas disciplinas e experimentos educativos ao conhecimento e a compreensão do meio ambiente, assim como à resolução dos seus problemas e a sua gestão. Sem o enfoque interdisciplinar não será possível estudar as inter-relações, nem abrir o mundo da educação à comunidade, incitando seus membros à ação (DIAS, 2004, p. 79).

A falta de aprofundamento e explicações necessárias de conceitos relacionados à EA nos livros paradidáticos dificulta a apropriação do conhecimento relacionado aos assuntos escolares (CASTANGE; MARIN, 2019). A EA, como sendo uma área de extrema relevância político-social, acentua a necessidade de esforços interdisciplinares para trabalhar os conceitos de forma eficiente visando a formação crítica e reflexiva. Segundo (CARVALHO, 2012, p. 25):

Enquanto ação educativa, a EA tem sido importante mediadora entre a esfera educacional e o campo ambiental, dialogando com os novos problemas gerados pela crise ecológica e produzindo reflexões, concepções, métodos e experiências que

visam construir novas bases de conhecimento e valores ecológicos nesta e nas futuras gerações.

É inegável a importância da EA ser trabalhada de forma consciente e transformadora, que sensibilize para a responsabilidade ambiental bem como, construindo valores que permeiam não apenas o que tange a natureza, mas auxiliando na formação de cidadãos éticos, com uma visão ampla de mundo. A Educação Ambiental deve, portanto, capacitar os indivíduos ao pleno exercício da cidadania, permitindo a formação de uma base conceitual suficientemente diversificada técnica e cultural (PELICIONI, 2000).

2.3 Mutagênese ambiental

Mutações no DNA ocorrem ao acaso e por toda a vida do indivíduo. Essas mutações ocorrem durante o processo de replicação da molécula de DNA, podendo permanecer apenas naquele indivíduo que sofreu a mutação, se ela ocorre em uma célula somática, ou passando para as gerações seguintes, se a mutação ocorrer em uma célula germinativa, através da hereditariedade. Embora exista um sistema eficiente de replicação e reparo do DNA, ainda ocorrem erros no processo de replicação ocasionados por agentes de natureza física, química ou biológica que interagem com a molécula de DNA e acabam por levar a essas mutações (ALBERTS *et al.*, 2006).

Mesmo a mutação sendo um processo natural, diversos compostos aumentam a chance de desenvolver mutações, os chamados agentes genotóxicos. Esses compostos interagem com as moléculas de DNA e RNA, ocasionando alterações na estrutura dessas moléculas (ARANTES *et al.*, 2016). Danos no material genômico podem causar efeitos negativos na reprodução dos organismos, no funcionamento dos sistemas fisiológicos, e ocasionar doenças genéticas como câncer, podendo afetar diferentes populações no nível de ecossistema, diminuído a diversidade de espécies (BOLOGNESI; HAYASHI, 2011).

Apesar do dano genômico ser um processo natural, com diferentes espécies possuindo níveis basais considerados normais, as atividades humanas vêm causando impactos ambientais severos que têm afetado a saúde da biota e prejudicado a qualidade da água, do solo e do ar, contribuindo para um aumento na incidência desses danos (BUENO *et al.*, 2017). Há muitos estudos sobre o tema em diferentes ambientes, mas sobretudo os aquáticos, devido ao fato de que esse ambiente recebe grandes quantidades de compostos químicos estranhos aos sistemas biológicos, conhecidos como xenobióticos (ALVES *et al.*, 2016). De

acordo com Çavas e Serap (2005) contaminantes químicos com potencial genotóxico e carcinogênicos presentes em ambientes aquáticos representam uma considerável ameaça à vida aquática assim como a terrestre.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Elaborar um livro paradidático como recurso pedagógico para trabalhar a Educação Ambiental no ensino médio.

3.2 Objetivos Específicos

- Abordar de maneira lúdica conteúdos relacionados à Educação Ambiental com foco na problemática do despejo de poluentes no meio ambiente, suas consequências;
- Exemplificar como as ferramentas disponibilizadas pela área de estudo da genética podem ajudar a diagnosticar e monitorar os impactos ambientais;
- Desenvolver ilustrações relacionadas ao tema, facilitando o entendimento do estudante;
- Elaborar material complementar em forma de protocolo para a realização do teste do micronúcleo, contextualizando teoria com a prática.

4 METODOLOGIA

4.1 Elaboração do Paradidático

Com a finalidade de alcançar os objetivos propostos foi desenvolvido um livro paradidático que aborda o tema da Educação Ambiental, especificamente no que se refere à Mutagênese Ambiental. O paradidático foi elaborado seguindo os aspectos propostos por (OLIVEIRA JÚNIOR; CIABOTTI, 2017) com modificações, onde primeiro foi criado a premissa do desenvolvimento da estória, seguida da criação dos personagens; definição de quais os conteúdos a serem abordados; a escrita do texto e, por fim, a elaboração das ilustrações.

O livro foi pensado e criado para ser no formato de e-book, de autoria própria, utilizando o programa de edição de texto Word, sendo estruturado em dez capítulos com ilustrações ao longo da história, elaboradas em parceria com dois colaboradores utilizando os programas Photoshop e Ibis Paint. O público-alvo do material são estudantes do Ensino Médio e utilizou-se de uma linguagem acessível, adequada para a faixa etária. Para a construção do livro, foram realizadas pesquisas bibliográficas em livros acadêmicos e sites de busca de artigos, tais como o Periódicos Capes e Google Acadêmico, para embasar as informações contidas no texto com artigos relevantes e atuais acerca do tema, fornecendo um material conceitualmente correto e cientificamente atual.

O tema proposto foi escolhido com base na relevância da Educação Ambiental como tema transversal nas escolas estabelecido na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Além disso, a BNCC também enfatiza a prática de investigação dos estudantes, aproximando-os de instrumentos de investigação (BRASIL, 2018). Por esse motivo, a escolha da narrativa do livro seguiu a temática investigativa.

4.2 Elaboração do Material Complementar

Juntamente com o livro, foi produzido um material complementar na forma de um protocolo para a realização do teste de micronúcleo, que por ser uma metodologia simples, rápida e barata pode ser utilizada por professores em aulas práticas como outro recurso para

trabalhar a Educação Ambiental. O protocolo seguiu a metodologia descrita por (HEDDEL, 1973; SCHMID, 1975) utilizando o programa de texto Word.

Primeiro foram descritos os materiais que são utilizados, e, na sequência, é descrito o passo a passo da metodologia. Como tecido biológico para o teste, foi proposto a utilização do sangue de peixe, visto que os eritrócitos deste grupo são de fácil visualização e também possuem núcleo, onde o estudante poderá distinguir um micronúcleo de um núcleo normal.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após o processo de pesquisa bibliográfica e a escrita do texto, foi produzido um livro paradidático ilustrado, voltado para estudantes do Ensino Médio, composto por dez capítulos que abordam de forma fictícia as problemáticas causadas pela contaminação de agentes químicos na água e seus impactos no meio ambiente. Juntamente com o livro, um protocolo para o teste do micronúcleo foi elaborado, para que o professor e os estudantes possam realizar um dos experimentos que foram citados no paradidático e, com isto, entender na prática o porquê e a importância de fazer experimentos para mensurar o impacto que um determinado composto pode implicar nos organismos. A criação da capa e contracapa do livro foram feitos no software Canva.

Figura 1 - Contracapa do e-book

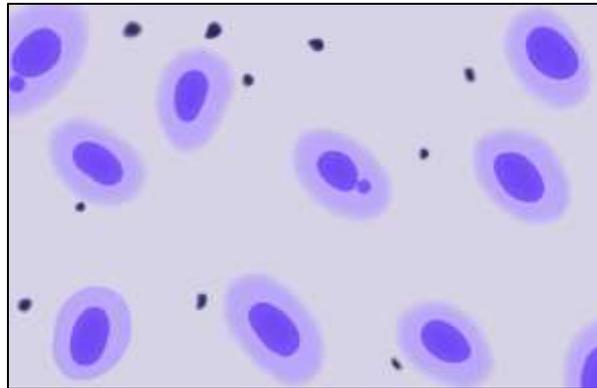


Fonte: A autora (2022).

Dez ilustrações foram criadas para compor a estória retratando os personagens e os cenários. Essas ilustrações foram criadas por colaboradores externos. As imagens visaram facilitar o entendimento da estória e ajudar o leitor a compreender melhor certos conceitos como mostrado na figura 1. O livro contou com dez capítulos abordando oito conteúdos ao

longo dele. Os conteúdos abordados foram: poluição, ecotoxicologia, mutações, carcinogênese, epigenética, agentes genotóxicos e saúde humana e meio ambiente.

Figura 2 - Ilustração de células de um peixe



Fonte: Souza (2022).

O material complementar foi construído seguindo os processos descritos por (HEDDEL, 1973; SCHMID, 1975) em seus trabalhos, também utilizando o software de edição de texto, Word. A apresentação de conteúdos por meio de recursos didáticos aliados às aulas práticas torna o aprendizado mais dinâmico e atrativo para os educandos como dito por (SOUZA; SOBREIRA JÚNIOR; PAIXÃO, 2021) e despertando neles, o gosto para a investigação e experimentação.

A forma como será utilizado o material fica a critério do professor, havendo múltiplas possibilidades de seu uso. Como proposta de utilização, o paradidático poderia ser incluído em uma sequência didática onde o professor pode dividir a turma, em grupos, após a leitura do livro. Cada grupo seria responsável por levantar informações sobre desastres ambientais que aconteceram no Brasil e no mundo e apresentar para a turma. Desta forma, o professor trabalha a competência específica 3, da área das Ciências da Natureza: “Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza [...]” (BRASIL, 2018, p. 544).

Em um outro momento, ainda nesta sequência didática, após a leitura e discussão do livro, realizar uma aula prática utilizando o protocolo do teste do micronúcleo (Figura 3) e realizar a análise do esfregaço sanguíneo de peixes pescados na região para quantificar as células micronucleadas, assim incentivando a autonomia científica dos estudantes e colocando em prática o que foi lido no livro. Após a prática, os estudantes escreveriam um relatório

contextualizando o que foi visto no livro com a aula prática. Em seu trabalho (LOPES; MACIEL, 2019) fizeram uso de um paradidático para o ensino da Biologia Evolutiva. A aplicação do livro como recurso didático foi bem aceita pelos estudantes e se mostrou de grande valia para a contextualização dos conteúdos.

Figura 3 - Material Complementar



Fonte: A autora (2022)

Espera-se que o livro forneça o conteúdo proposto de forma contextualizada e lúdica despertando o interesse dos estudantes e se tornando um material relevante sobre a Mutagênese e Educação Ambiental, conteúdos por vezes negligenciados na Educação Básica. Assim, pretende-se trazer um novo olhar para a temática da EA, onde o professor não se restrinja aos conteúdos presentes na base curricular e tenha a possibilidade de trazer para a sala de aula outros conceitos da Biologia que possam ser aplicados na solução de problemas reais como a Mutagênese Ambiental.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os livros paradidáticos se mostram um recurso valioso para o ensino de diferentes conteúdos, dentre eles os que envolvem a EA devido a sua linguagem simples com contextos fáceis de se entender e com histórias que instigam os estudantes a continuar lendo e se envolvendo com os conteúdos que lá são trabalhados. Por ser uma leitura diferente dos tradicionais livros didáticos, os paradidáticos se mostram um excelente complemento que o professor pode utilizar com seus estudantes.

Sendo um tema transversal e de suma importância na atualidade, a EA é um componente imprescindível de ser trabalhado nas escolas. O paradidático trabalha bem os aspectos da contextualização das problemáticas. Com a criação deste recurso, espera-se que o processo de ensino-aprendizagem seja facilitado e que sua utilização ganhe cada vez mais espaço nas escolas.

Possibilitando para além do entendimento de inúmeros conceitos atrelados a EA, o letramento científico tão necessário para a autonomia intelectual e contínuo processo de amadurecimento científico. Resultando em estudantes que finalizam o ensino médio conscientes dos caminhos que querem trilhar e certos de importante papel em nossa sociedade.

REFERÊNCIAS

- ALBERTS, B. *et al.* **Fundamentos da Biologia Celular**. 2. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- ARANTES, A.C.R. *et al.* Frequency of fish micronuclei to diagnose aquatic environmental conditions from Brazilian megacities: a case study of Iguazu river, Southern Brazil. **R. Bras. Bioci.**, Porto Alegre, v. 14, p. 111-116. 2016.
- BUENO, A.P.M. *et al.* Teste de micronúcleos em peixes e parâmetros físico-químicos da água da represa Cocais, Minas Gerais. **Acta Brasiliensis**, Patos, v. 1, n. 3, p. 32, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- CAMPELLO, B.S.; SILVA, E.V. Subsídios para esclarecimento do conceito de livro paradidático. **Biblioteca Escolar em Revista**, Ribeirão Preto, v. 6, n. 1, p. 64–80, 2018.
- ÇAVAS, T.; SERAP, E.G. “Micronucleus Test in Fish Cells: A Bioassay Forin Situ Monitoring of Genotoxic Pollution in the Marine Environment”. **Environmental and Molecular Mutagenesis**, New York, v. 46, n. 1, p. 64–70, jul. 2005.
- CARVALHO, M.I.C. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2012.
- DIAS, G.F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004.
- LAGUNA, A.G.J. A contribuição do livro paradidático na formação do estudante-leitor. **Augusto Guzzo Revista Acadêmica**, São Paulo, n. 2, p. 43-52, ago. 2012.
- LOPES, D. E. L.; MACIEL, M. A. P. M. O uso de livro paradidático para a contextualização dos conteúdos, na disciplina de biologia evolutiva no curso de ciências biológicas. *In*: FREITAS, R. M. de (Ed.). **Ciências Biológicas: Campo Promissor em Pesquisa 2**. [S. l.] Atena, Ponta Grossa, 2019. p. 144–157.
- MARPICA, N.S.; AMADEU, J.M.L. “Um panorama das pesquisas sobre livro didático e educação ambiental”. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 16, n. 1, p. 115–130, 2010.
- MELO, E. A. A. **Livros paradidáticos de língua portuguesa para crianças: uma fórmula editorial para o universo escolar**. 2004. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, 2004.
- OLIVEIRA, J.A; CIABOTTI, V. Aspectos da elaboração de livro paradidático para o ensino de Probabilidade nos anos finais do Ensino Fundamental. **Revista Thema**, Pelotas, v. 14, n. 4, p. 82-99, 2017.
- PELICIONI, M. C. F. **Educação em Saúde e Educação Ambiental: estratégias de construção da Escola Promotora da Saúde**. 2000. 185f. Tese (Livre-docência em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. Rio de Janeiro: Brasiliense, 2017.

SANFELICI, A. de M.; SILVA, F. L. da. Os adolescentes e a leitura literária por opção. **Educ. rev.**, Curitiba, n. 57, p. 191-204, set. 2015.

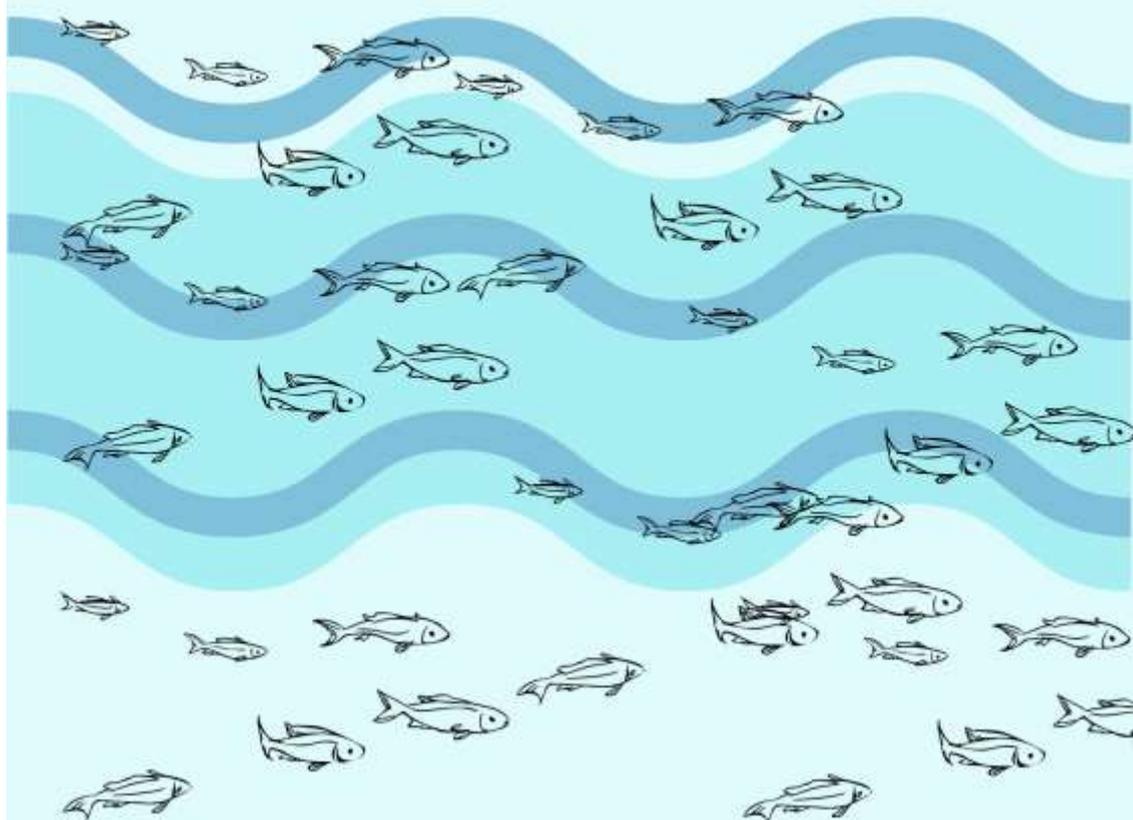
SILVEIRA, F. P. R. de A. A educação ambiental no ensino de biologia. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 51-62, 2011.

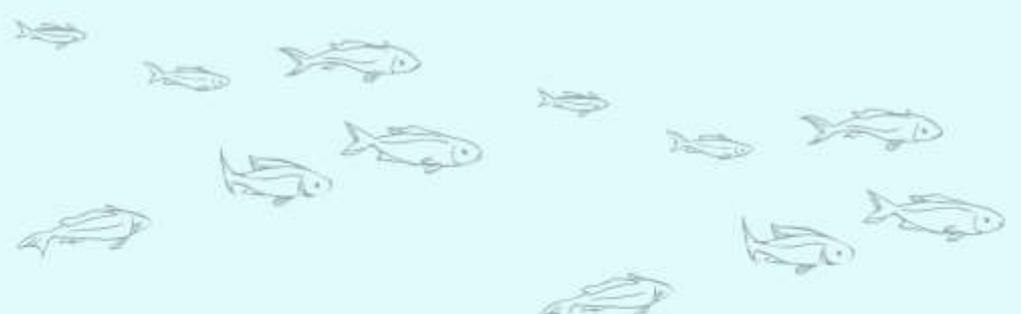
SILVA, J.J.S. O uso de livros paradidáticos no ensino de biologia em escolas públicas de ensino médio no município de Marechal Deodoro - AL. In: ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS, 8.; SEMINÁRIO DO PIBID, 7.; SEMINÁRIO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA, 2., 2018, Campina Grande. **Anais [...]** Campina Grande: Realize, 2018.

SOUZA, T.O.; SOBREIRA JUNIOR, O.V.; PAIXÃO, G.C. Ensino de biologia: construção de conhecimento por meio de aulas práticas. **Revista Ensino de Ciências e Humanidades – Cidadania, Diversidade e Bem Estar**, Humaitá, v. 5, n. 2, p. 443-468, jul./dez. 2021.

APÊNDICE A- O LIVRO PARADIDÁTICO

UMA AMEAÇA SILENCIOSA





LIVRO PARADIDÁTICO ILUSTRADO

Um recurso pedagógico para o ensino da
educação ambiental

Bruna Maria do Nascimento

Texto e Edição

Gean Bruno Santana de Souza

Lynick Jones

Ilustração

Anderson Rodrigues Balbino de Lima

Camila Brasilino Bôtelho de Araújo

Karla Patrícia de Sousa Barbosa

Mônica Lúcia Adam

Colaboradores

UFPE - 2022



SINOPSE

Em uma cidade litorânea fictícia, algo macabro aconteceu: diversos animais apareceram mortos na praia. Depois de muita repercussão e de alguns meses de investigação sobre o que pode ter havido, o caso foi arquivado e declarado como uma catástrofe natural. Dez anos depois do ocorrido, Pedro, um investigador da polícia recém-contratado, e sua irmã, Beatriz, juntamente com a amiga de Beatriz, Letícia, vão passar as férias nessa cidade. Beatriz e Letícia são estudantes de Ciências Biológicas, ainda no primeiro ano de curso, ainda estão se habituando a essa fase da vida acadêmica.

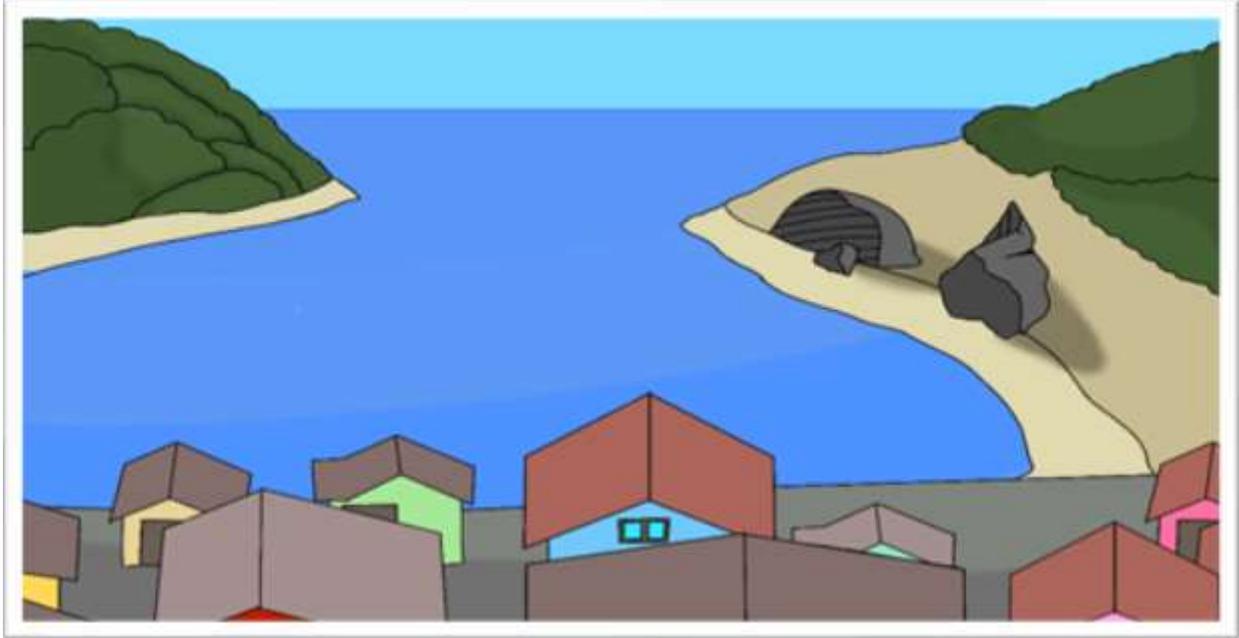
Ao chegarem lá, eles vão logo a uma parte da praia onde ficam costões rochosos e notam que alguns peixes apresentavam alguns nódulos estranhos, que mesmo na água ainda eram visíveis. Ao longo da semana eles também notaram que muitas pessoas andavam doentes, inclusive várias pessoas em tratamento contra o câncer.

Nesta cidade há uma empresa farmacêutica que fabrica diversos produtos químicos. Pedro, suspeitando dos casos de aparecimento de pessoas e peixes doentes, resolve fazer uma investigação por conta própria, e descobre que essa empresa foi investigada em um acidente ambiental dez anos atrás, mas que foi estranhamente declarada inocente e o caso foi arquivado por falta de provas. Com ajuda de sua irmã e amiga e dos pesquisadores de uma universidade próxima, eles tentam encontrar provas de que essa fábrica tem causado problemas na saúde da biota marinha e da população em geral naquela região. Analisando as células e o material genético dos peixes, eles descobrem muitos danos genômicos e vão estudar como os produtos químicos podem ter relação com os danos genômicos.

Sumário

A CHEGADA.....	5
A UNIVERSIDADE	11
A PESQUISA COMEÇA.....	14
O PLANO	17
A ANÁLISE	22
O PEDIDO	28
MINAMATA.....	30
O CONFRONTO	34
A RESOLUÇÃO.....	37
AS CONSEQUÊNCIAS	41
TEXTO COMPLEMENTAR.....	43

A CHEGADA



—Parece que faz séculos que não tiramos férias, não é Letícia?

—Sim, nem acredito que vamos poder descansar— falou Letícia preguiçosamente.

—Do que vocês duas estão falando? — Pedro riu com escárnio para as duas garotas que estavam no carro olhando para a vista da praia como se estivessem vendo um oásis. —Vocês acabaram de entrar na faculdade, parem de reclamar. Eu sou o único aqui que posso dizer que precisava de férias, ok? Acham que ser da polícia é fácil? — Disse o investigador com um falso tom de reprovação para as duas garotas.

—Ah, cala a boca— Gritaram as duas ao mesmo tempo. —Acha que Ciências Biológicas é um curso fácil? Vai calcular a taxa de mutação de uma população então. Ou aprender as relações ecológicas entre espécies. — Beatriz resmungou para o irmão.

Pedro apenas riu e seguiram o restante da viagem provocando uns aos outros. Ao chegarem à cidade, perto do meio dia, o trio nem se deu o trabalho de fazer o check-in na pousada, e se dirigiram logo para a praia e se maravilharam com a vista.

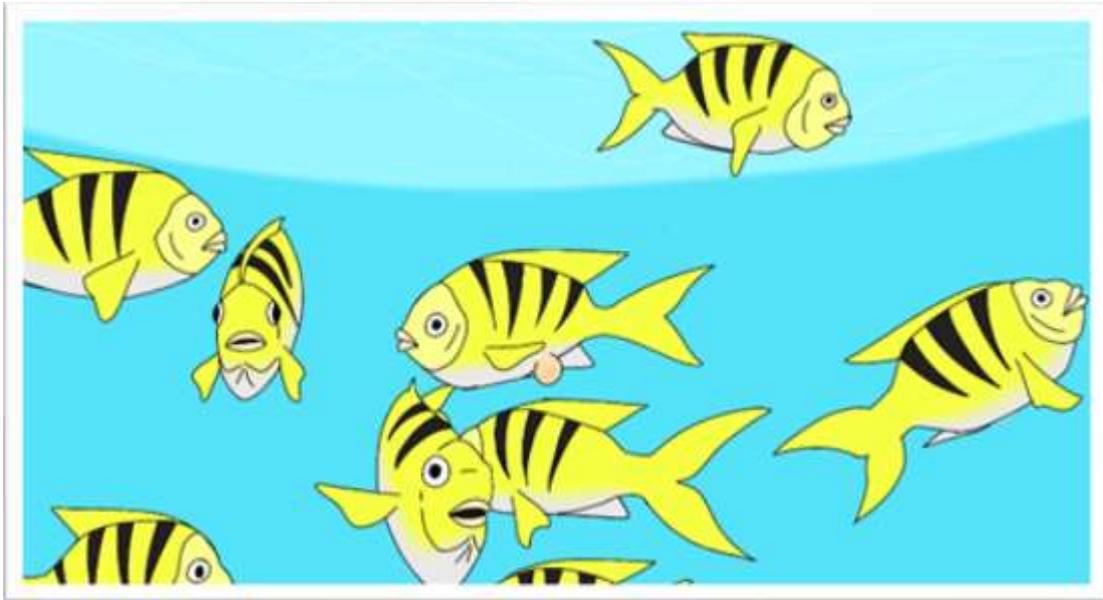
São Mateus é uma pacata cidadezinha costeira, sua economia provém principalmente da pesca, muitas famílias dependem desse trabalho para sua subsistência, além de se beneficiarem do turismo. Mesmo não sendo um lugar badalado, suas belezas naturais conseguem atrair muitas pessoas que querem aproveitar um lugar mais tranquilo e paradisíaco. Mas, há cerca de 15 anos, uma empresa farmacêutica, a Yamamoto, construiu um parque fabril nas margens da cidade. A fábrica gerou centenas de empregos e melhorou a economia, além de atrair novos investimentos para o local.

Passado algum tempo de caminhada pela baía e a orla, os três foram até a praia para sentir a areia nos pés e o cheiro de mar que eles amam. Eles andavam pelos costões rochosos na praia e paravam assim que viam algo que lhes chamasse atenção, o que era quase tudo, pois como são do interior eles só foram à praia algumas vezes. Pedro tinha se distanciado um pouco da irmã e de sua amiga e encontrou um enorme cano, desses de esgoto, o qual despejava na praia um líquido semelhante a água, mas que tinha um odor muito forte. Ele tinha conhecimento de que na cidade funcionavam algumas indústrias, mas não sabia que seus rejeitos eram despejados no mar. Ele observou a cena, pensativo, e tirou algumas fotos com seu celular.



Enquanto isso, ao encontrarem uma piscina natural, as meninas se encantavam com os peixinhos que lá nadavam. Como o recife é uma área onde muitas espécies de peixes vêm para se reproduzir por ser um local mais seguro para os juvenis, há vários peixes no local, com diferentes formas e cores. As meninas imediatamente pegaram o telefone para tirarem fotos, até que viram algo estranho em um dos peixes: uma protuberância perto das brânquias,

não parecia ser um ferimento, mas sim um nódulo. Ao observarem mais de perto outros peixes, viram que tinham nódulos semelhantes. As amigas ficaram intrigadas quanto a isso, mas decidiram chamar Pedro e se dirigirem para a pousada, pois já estavam com fome.



No caminho eles cumprimentaram alguns pescadores que voltavam com os barcos cheios de peixe. A vista do pôr do sol era de tirar o fôlego na baía. Leticia ficou tão distraída que acabou derrubando uma vara de pesca apoiada numa cerca.

—Não tem olhos na cara? — Um senhor idoso de olhos puxados, que aparentava ter uns oitenta anos, se levanta de sua cadeira e se aproximou dos três. Aparentemente ele era o dono da vara.

—Ah, perdão senhor, estava tão distraída que não vi a vara—. Leticia se desculpou já pegando a vara no chão. O velho não disse nada, pegou o objeto da mão dela e saiu andando resmungando algo como: — É por isso que detesto jovens.



—Que grosso—. Beatriz falou olhando o velho se afastar.

—Deixa pra lá. Vamos logo pra pousada, estou morrendo de fome—. Disse Pedro.

—É, vamos. Mas, vamos tirar umas fotos antes. Olha só esse pôr do sol, que coisa mais linda.

Chegada à noite, os três ficaram na varanda conversando e olhando as fotos que tiraram na praia. Ao olhar para a foto do peixe que Beatriz tirou mais cedo naquele dia, Pedro questionou a irmã se a tal protuberância era normal nessas espécies.

Beatriz olhou incrédula para Pedro, que ficou confuso e levantou uma das sobrancelhas em questionamento a irmã sobre o que ele tinha falado de errado.

— Me diz Pê, por acaso você sabe de cor todas as leis da constituição? — Pedro começou a rir e entendeu o porquê da revolta da irmã caçula. — Eu nem sequer sei qual espécie é essa, quem dirá se isso é normal ou não.

— Mas se fosse pra dizer, eu não acho que isso seja normal, gente— falou Letícia. — Estou longe de ser uma especialista, mas nódulos não é um bom sinal, seja para ser humano ou animal. Acho que eles estão doentes, só não sei o porquê.

— Eu tenho um palpite— disse Pedro— hoje mais cedo vi um cano de esgoto despejando resíduos na praia, o cheiro do líquido era horrível, acho que era rejeito de alguma indústria aqui da região.

— Mas isso não deveria ser um crime? Afinal estão poluindo um ambiente natural e impactando as espécies. — Falou Beatriz.

— Não é bem assim que funciona, até tem a legislação, mas o cumprimento dela aí já é outra história— Exclamou o investigador— Além da falta de fiscalização.

*

Na manhã seguinte, os três resolveram dar um passeio para conhecer a pequena cidade, parando para tirar *selfies*, para comprar alguma lembrancinha que achassem interessante e visitando as barracas de comida que eram vendidas ao longo da orla para provar a culinária local. Quando pararam numa barraca que vendia sorvete artesanal que ficava na parte alta de um morro, eles viram ao longe uma grande fábrica. A vendedora disse que era uma indústria que fabricava remédios que se instalou na cidade há mais de 10 anos. Pedro imediatamente se lembrou do que viu no dia anterior, os rejeitos sendo despejados na praia. Saber disso o deixou muito intrigado, pois uma fábrica daquele porte, com a quantidade exorbitante de rejeitos e insumos produzidos por ela, era impossível que a população e as autoridades locais

não soubessem, ou pelo menos se importassem, com o destino dos resíduos que obviamente poderia levar a sérios danos ambientais.

A poluição é a perturbação de um ecossistema através de introdução de substâncias, materiais ou energia que causa efeitos negativos no equilíbrio desse ambiente, afetando diversos níveis da cadeia trófica, prejudicando animais, plantas, o solo e o próprio ser humano. Neste caso, a poluição química leva a contaminação da água e do solo, podendo levar a diversos problemas para os organismos devido à natureza desses contaminantes serem muitas vezes mutagênicos, ou seja, causam mutações no material genético (DNA).

Beatriz e Leticia se lembravam muito bem das aulas de Ecotoxicologia que cursaram no semestre anterior, e, portanto, sabiam muito bem o risco que os moradores e, principalmente, os animais aquáticos estavam correndo.

—Sabe aquele lance da contaminação da praia de hoje mais cedo? — Pedro estava sentado perto da varanda da pousada de frente para as duas garotas. —Não consegui parar de pensar naquilo o dia todo e resolvi fazer uma mini-investigação. Perguntei a um amigo que trabalha no departamento de crimes ambientais e ele me forneceu algumas informações.

— Leticia levantou uma sobrancelha como se o instigasse a continuar. — Há 12 anos essa empresa esteve envolvida em um caso de acidente ambiental, que ocasionou a morte de diversos animais e muitas pessoas daqui ficaram doentes, inclusive chegando a falecer também. — Beatriz estava boquiaberta e perguntou: — Então os donos foram presos, né? Mas pera. Ainda há o despejo de resíduos. Depois do que houve eles não deveriam ter tido suas atividades suspensas ou sei lá?

—Aí é que tá! Eles foram declarados inocentes e o caso foi arquivado, pois não tinham provas suficientes.

—O QUE? — Beatriz e Leticia exclamaram ao mesmo tempo. — Como isso é possível? Deixarem que eles escapem impunes assim! E agora continuam poluindo o lugar, isso é revoltante! — Disse Beatriz.

—Sei disso. E é por isso que eu mesmo quero investigar esse caso e reunir provas para acabar com isso. Amanhã vamos à universidade que fica aqui perto. Lá tem um laboratório que estuda os impactos da contaminação química nas células e no DNA. Vamos tentar encontrar algum indício que esses rejeitos foram a causa dos problemas de anos atrás e que continuam

causando problemas no presente. Assim, o caso poderá ser reaberto e eles finalmente serem responsabilizados pelos danos causados. — As garotas acenaram em concordância.

A UNIVERSIDADE

No dia seguinte, Pedro e as duas amigas acordaram cedo, desceram para a área de convivência da pousada para tomar seu café da manhã. Ao virar no corredor, Letícia trombou com um idoso.

—Oh meu Deus, me desculpa! O senhor está — oh você é aquele senhor de ontem—. Letícia arregalou os olhos de surpresa. O homem, que parecia ainda mais zangado do que no dia anterior, estava prestes a usar a bengala que carregava com ele para bater em Letícia. Naquele mesmo instante, a dona da pousada veio em socorro para tentar apaziguar o senhor.

—Senhor Asahi por que não se senta para tomar seu café da manhã, hum? —. Ela deu um sorriso amarelo para os jovens enquanto segurava Sr. Asahi para guia-lo à mesa.

—Parabéns Lê, você sabe mesmo como chegar ao coração de um homem. — Disse Pedro divertido enquanto olhava a figura do homem se afastar.

—Ah que legal, é só nosso segundo dia aqui e você já conseguiu conquistar o ódio de alguém. Parabéns Lê. — Beatriz estava debochando da amiga dando tapinhas nas suas costas, enquanto Pedro tentava segurar o riso, mas falhava miseravelmente.

*

Já passava das dez horas quando chegaram até a Universidade que ficava na cidade vizinha. Lá eles conheceram a professora Fernanda, que Pedro havia contactado na noite anterior, e o Júlio, seu estudante de doutorado. Eles trabalham no campo de pesquisa da Ecotoxicologia¹, área que estuda os efeitos nocivos de químicos nos ecossistemas.

Após se apresentarem e conhecerem brevemente o laboratório, Pedro relatou a eles com mais detalhes o que os três viram na praia no dia anterior e sobre o incidente de anos atrás que ficou sem solução. Pediram a ajuda de Fernanda e Júlio para comprovar que os nódulos encontrados nos peixes foram decorridos da exposição de contaminantes presentes na água, contaminantes dos quais provavelmente vieram da indústria farmacêutica local.

—Muito obrigado Professora por ceder seu tempo pra nos ajudar! Sei que vocês são bem ocupados.

¹ A palavra vem da junção dos termos —ecologia— e —toxicologia—.

—Ah, nem se preocupe com isso, é um prazer ajudar. Além disso, eu quero ajudar, de verdade! Quando você me contatou ontem e explicou a situação, coloquei na cabeça que precisava fazer algo também, afinal é a minha área de estudo. Estou à disposição pra ajudar no que for possível, não só eu como o Júlio também. Como não faz muito tempo que eu me transferei para esse campus não sabia da ocorrência de despejo de resíduos aqui, mesmo tendo ouvido falar do desastre que ocorreu nessa cidade tantos anos atrás.

—Exatamente. Tanto eu quanto a Fernanda estamos felizes em ajudar.

—Mas e então, como podemos ajudar, Pedro?

—Como podemos saber se água está realmente contaminada? Esse seria o nosso primeiro passo para reabrir a investigação.

—Isso é até relativamente simples. Nós vamos coletar amostras de água da praia para fazer a análise química e também precisamos coletar alguns animais para avaliarmos se nos tecidos deles há presença de algum poluente.

—Perfeito. Também é fácil determinar se os peixes estão sendo afetados? Por causa dos nódulos — Beatriz perguntou.

—Sim. Também. Precisamos coletar alguns peixes para fazermos a análise de seus tecidos. Para isso vamos analisar as células e alguns biomarcadores². Quando realizarmos os procedimentos, eu explico melhor pra vocês. — Explicou Júlio.

—OK. Quando podemos começar os experimentos? — Pedro perguntou.

—Amanhã podemos iniciar as coletas. Amanhã bem cedo vamos ao local e coletamos a água e os peixes.

*

Pedro estava perambulando pela areia da praia, depois de deixar as duas meninas numa feira local já que elas queriam fazer compras. Sentado em uma pedra, ele observava o mar, os barcos de pescas que navegavam ao longe, depois voltou seu olhar para as crianças brincando nas pedras tentando pegar os pequenos caranguejos, os idosos sentados à mesa sob um coqueiro jogando conversa fora. Um suspiro saiu de seus lábios.

² São ferramentas que podem se mensuradas experimentalmente e indicam se uma função está normal ou alterada no organismo.

Vendo de fora, isso é um paraíso, mas por quando tempo vai continuar desse jeito?

—É bom, não é? — Uma mulher bem vestida e com feições orientais que não devia ter mais que trinta e poucos anos se aproximou.

—O que é bom?

—Essa tranquilidade, essa paz que só de olhar para esse lugar traz. É revigorante. Faz parecer que com um mergulho todas as mazelas vão embora.

—É lindo, mas toda essa beleza mascara as coisas ruins que tem aqui. — A mulher ergueu uma sobrancelha intrigada como se quisesse que ele elaborasse mais.

—Esse lugar está doente. Os animais estão doentes, as pessoas estão doentes. Mas parece que ninguém se importa e agem como se nada estivesse errado.

—Mas não foi sempre assim? — Agora foi a vez de Pedro ficar confuso com o questionamento da mulher.

—Muitas coisas ruins acontecem em todo lugar, - disse a mulher - mas as pessoas preferem fingir ignorância, simplesmente porque é mais fácil. É a lei do menor esforço. Elas vão suportar até onde der, mas chega uma hora que não dá mais pra aguentar, só que quando essa hora chega muitas vezes já é tarde demais. Daí ao invés de se responsabilizarem, elas jogam a culpa para outra coisa: o destino, carma, Deus...

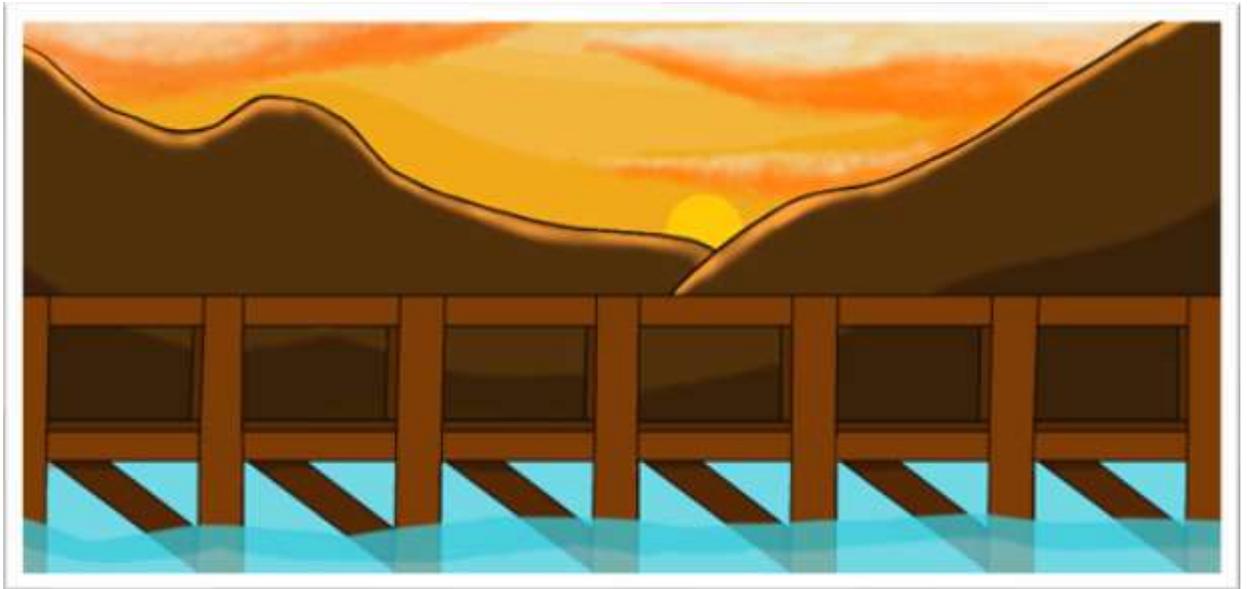
Pedro tinha a impressão de que ela não estava falando só das pessoas da cidade, mas preferiu não dizer nada.

—Bom, acho melhor eu ir—. Disse a mulher já se virando pra ir embora.

—Ah, claro—. Pedro se levantou e de repente percebeu que não sabia o nome dela. —A propósito qual é o seu nome?

A mulher se virou surpresa, mas ergueu os lábios em um pequeno sorriso. —Maria. Meu nome é Maria.

A PESQUISA COMEÇA



Beatriz e Letícia estavam circulando pelas lojas há algum tempo e decidiram voltar para a pousada a pé, já que ficava a menos de 2 Km da feira. Chegando perto da ponte que dá acesso a baía, as duas garotas avistaram o Sr. Asahi sentado, enquanto observava o sol se pondo. *Dejavú*. Pensou Letícia, já com medo de passar pelo velho e acontecer outro incidente, que dessa vez podia acabar com ela levando uma bengalada na cabeça. Ela sempre foi desastrada e desatenta desde criança, mas não costumava se meter em problemas por conta dessa característica. Até hoje...

—Bia, vamos por outro caminho, hum?

—Que? Por que? Ah...—. Beatriz seguiu o olhar de Letícia e rapidamente entendeu a situação. Ela deu uma risadinha. —Relaxa, vamos passar rápido por ele, não vai nem dar tempo de seu cérebro raciocinar pra fazer alguma esquisitice.

—Você sabe que não é por querer. — Letícia fez beicinho. —Mas sério, vamos por outro caminho, vamos? Tenho certeza que ele está só esperando uma oportunidade pra meter aquela bengala na minha cara.

Beatriz riu alto. Letícia só podia assistir revirando os olhos. Do nada, Beatriz arregalou os olhos e deu um gritinho.

—O que foi? Tá tendo um derrame?

—Não. Pior. Esqueci meu celular naquela loja de bijuterias—. Sem esperar por uma resposta de Letícia, Beatriz saiu correndo. Só deu pra dizer algo como:

—Vai indo pra pousada, eu te alcanço depois—.

Sem que as duas percebessem, um garoto encapuzado estava seguindo-as desde que saíram da loja. Ele se aproximou e tentou tomar a sacola que Letícia estava carregando. Ela lutava com ele, segurando a sacola como se estivesse em um cabo-de-guerra. Letícia tentava empurrar o ladrão para longe. Eles estavam bem na beirada da ponte, Letícia acabou se desequilibrando e caiu na água com sacola e tudo. O ladrão saiu correndo.

Letícia, que não sabia nadar se debatia em desespero, não tinha ninguém nas proximidades. Ela pensava que ia morrer enquanto gritava esganiçada, ao mesmo tempo que engolia cada vez mais água, quando de repente sentiu uma coisa macia se chocar contra a sua cabeça. Era uma boia. Ela ia viver. Ela se agarrou à boia como se agarrasse sua própria alma enquanto algo a puxava pela corda presa ao objeto.

Saindo da água toda ensopada e sem fôlego, Letícia se jogou no chão e dramaticamente agradeceu ao seu salvador. Quando ela olhou pra cima, sua boca abriu em descrença:

—Sr. Asahi?

*

O sol mal tinha nascido e o grupo já estava na praia para a coleta. Como era bem cedo, havia poucas pessoas por lá, a água estava calma e a praia silenciosa, com os únicos sons sendo as ondas quebrando contra as pedras e os gritos de Beatriz enquanto estava tentando (e falhando) pegar os peixes com uma rede. Pedro apenas revirava os olhos e dava de ombros, ele sabia melhor que ninguém como sua irmã podia ser temperamental. Os outros três apenas olhavam divertidos para a cena um tanto quanto cômica.

No meio do trabalho, Pedro não podia deixar de notar o tanto de espuma que havia naquela parte da praia, que por coincidência ou não, ficava bem próximo dos canos de esgoto. Era uma espuma um pouco amarela, densa.



—Professora, esse tanto de espuma na água tem algo haver o despejo de esgoto aqui?

—Infelizmente tem sim. É por isso que o Júlio tá ali tirando fotos também. A presença de espuma na água é super comum por conta dos surfactantes que existem na água, elas são moléculas que tem uma parte com afinidade por água e outra parte que não tem. Daí os gases ficam envoltos dessas moléculas formando as bolhas e o conjunto das bolhas formando as espumas. — Pedro ouvia a explicação atento.

—Só que as ações antrópicas³ podem intensificar a presença de surfactantes que são lançados no mar pelo esgoto, seja doméstico ou industrial. Por isso, a espuma fica amarela, quase sempre essa espuma é indicadora de poluição.

Tendo coletado material suficiente, os cinco se dirigiram ao carro e seguiram caminho para o laboratório para começar a etapa mais importante: a análise.

³ São as ações causadas pelo ser humano.

O PLANO



Oito meses atrás.

Já fazia muito tempo que não vinha aqui nessa cidade, uns dois anos eu acho. Esse lugar não mudou nada, tão lindo quanto quando pus os pés aqui pela primeira vez. Mas por que eu ainda tenho esse sentimento de culpa? Pensei que me afastar, trabalhar de longe iria me fazer esquecer aquele episódio, mas ao que parece foi em vão. Será que sou a única que me sinto assim? Satoru e Caio também se sentem culpados lá no fundo? Mas o que eu estou pensando?! É óbvio que eles não se arrependem de nada. Fariam tudo de novo se fosse preciso, sem dúvida alguma. Eu mesma não sei se não faria tudo de novo.

Dois anos sem pisar os pés nessa fábrica, tudo parece tão diferente e ao mesmo tempo parece tudo igual: aquele quadro no roll é novo, aquela máquina de café não existia antes, eu não conheço aquela assistente, nem aquele segurança. Claro, nem tudo mudou, esse rangido quando passo por essa tábuca na passarela ainda continua. Como eu disse, tudo muito diferente, mas ainda é tudo igual. Eu também pareço diferente ou será que eu não mudei?

Faço meu trajeto que costumava fazer durante anos, a memória muscular nunca falha, poderia encontrar a sala de olhos fechados e meus pés seguiriam por conta própria. Melhor eu me apressar, estou quase atrasada.

—Agora daremos início à reunião dos sócios-diretores—. Disse um homem, de óculos e terno.

—Dentre os assuntos da pauta, está a expansão da fábrica que iniciará as obras daqui a um mês. Precisamos ver junto ao RH as novas contratações...

A reunião seguia normalmente, sem maiores discussões. Chegado ao último assunto da pauta, os comensais pareciam um pouco nervosos. O maior impasse que a Yamamoto Ltda enfrentava no momento era o corte de gasto que era necessário, pois os custos para as obras de expansão extrapolaram o orçamento inicial. A questão é, onde deve ser feito o corte?

—Acredito que devemos reduzir os gastos com o tratamento de água. — Sugeriu Caio, um dos sócios-diretores. —Poderíamos reduzir em um terço a água tratada e o restante ser descartado na praia, não será uma quantidade tão grande, então, não haveria maiores problemas em relação à fiscalização.

Maria estava calada durante toda a reunião fazendo algumas anotações e eventualmente parou de prestar atenção no que estava sendo discutido e sua mente achou mais interessante rabiscar alguns desenhos. Se não fossem as obrigações, ela preferiria estar em qualquer outro lugar ao invés de estar em uma sala cheia de urubus. Mas, aquela fala de seu irmão a tirou de seu devaneio. Uma coisa dessa não deveria ser cogitada nem de brincadeira, dado o histórico da Yamamoto.

—Não acho que isso seja uma boa ideia. Já tivemos problemas no passado em relação ao... huh, descarte improprio de resíduos—. Todos viraram as cabeças para olhar para Maria que estava sentado em um canto da longa mesa.

—Existem outras áreas que podem ser cortadas ao invés da Estação de Tratamento de Água⁴(ETA). Que tal terceirizar algumas funções, assim diminuimos o custo.

—O tratamento de água tem um custo elevado, senhorita Maria. Devido às altas concentrações de compostos é muito custoso para nós retornarmos a água para seu estado original. — Falou Satoru, seu tio.

—Eu entendo, mas acho qu—.

⁴ É um local em que realiza a purificação da água captada de alguma fonte para torná-la própria para o consumo.

—Faremos uma votação—. Propôs Satoru. — Quem é a favor de reduzirmos os custos com o tratamento de água levante a mão.

Nove dos doze sócios levantaram a mão. Maria suspirou resignada.

*

Maria saiu da fábrica para seu apartamento logo depois da reunião acabar, sem nem se preocupar em cumprimentar o tio e irmão. Ela não conseguia parar de pensar nas decisões tomadas. Para ela era inconcebível o despejo de resíduos no mar. Não era porque Maria fosse uma espécie de ambientalista ou saía por aí distribuindo amor para todas as espécies do mundo. Ela só era uma mulher muito consciente dos problemas gerados pelo mau gerenciamento dos resíduos industriais e as consequências legais que poderiam prejudicar a empresa *mais uma vez*.

Ela decidiu pesquisar um pouco sobre alguns compostos que seriam lançados na praia e seus impactos na saúde. Ela já possuía certo conhecimento, mas como a saúde não é bem a sua área de atuação ela pesquisou alguns artigos científicos. A situação era preocupante, pois a maioria dos contaminantes que ela pesquisou eram mutagênicos e cancerígenos. Pelo o que ela entendeu, o composto entra nas células dos organismos e interage com o DNA, podendo causar quebras em sua fita ou mesmo ocasionado mutações em um gene, e essas mutações que seria a troca de uma ou mais bases nitrogenadas por outra, tipo trocar uma citosina por uma adenina. Essa troca faz com que as proteínas geradas por esse gene sejam alteradas. Se essa mutação ocorrer em um oncogene, que é uma classe de genes que fazem o controle do ciclo celular, ou seja, os genes que garantem que a divisão celular ocorra da forma norma e sem problemas, a célula pode se multiplicar descontroladamente, ocasionado o câncer.

—Deus, esses caras devem estar malucos. Como podem permitir que algo assim aconteça!?! Dezenas de pessoas podem ter câncer simplesmente por estar em contato com a água contaminada ou ingerida pelos peixes e outros frutos do mar.— Maria suspirou em frustração e começou a roer as unhas, uma mania que ela adquiriu desde que seus pais morreram, sempre que ela fica ansiosa.

—Tio Satoru e Caio podem ser ambiciosos, mas não são burros. Eles sabem muito bem que se formos pegos, a fábrica pode fechar definitivamente. Já não bastou toda aquela dor de cabeça anos atrás. Ah como eu me arrependo de ter me envolvido naquilo. Eu tenho que fazer alguma coisa, não posso deixar a Yamamoto ser destruída por aqueles dois. Mas algo ainda não

parece certo. O tio Satoru chegou ao extremo para conseguir o controle da empresa, por que ele faria algo que certamente iria prejudicar aquilo que ele mais ama (a única coisa que ele ama). Deve ter algo por trás, com certeza, e eu vou descobrir.

*

Depois da reunião, Satoru foi para o seu escritório seguido por Caio. A personalidade calma e fria de Satoru fez dele um mais apto para assumir a liderança da Yamamoto, tendo 55% das ações. Ele é um homem que não tem escrúpulos para conseguir o que deseja. Junto da sua esposa, ele criou os dois sobrinhos, Caio e Maria, já que seus pais morreram em um acidente de carro há 22 anos.

—Tio, tem certeza que permitir que a Maria voltasse pra São Matheus foi uma boa ideia? E se ela atrapalhar nosso projeto paralelo? —. Caio não parava de andar de um lado a outro da sala.

—Por que ela atrapalharia? Ela é tão ignorante sobre isso quanto os outros sócios—.

—Só que ela é bem mais esperta que os outros. E ainda tem o bônus de que ela nos odeia. Se ela descobrir vai ser como um banquete pra ela.

—Quantas vezes eu vou ter que ensinar a você para se preocupar apenas com ameaças reais e não possibilidades. Ficar pensando de mais em coisas que não estão em nosso controle só nos tira do foco das coisas que de fato podemos controlar e garantir o seu sucesso. — Satoru nem se dava ao trabalho de olhar para o sobrinho. Enquanto falava tomava uma dose de *whisky* e olhava para a grande janela que ia do chão ao teto do seu escritório.

—Desculpe! O senhor tem razão. Vamos deixar para nos preocupar com ela quando de fato ela se tornar uma ameaça.

—E quanto ao investimento para a retomada da extração das algas?

—Já está tudo acordado. Poderemos iniciar a extração quando a floração⁵ estiver no seu ápice. O que dever ser daqui a oito ou nove meses.

—Bom.

⁵ crescimento excessivo de algas.

—Se essas algas não nos rendessem tanto dinheiro, já teria desistido e achado uma perda de tempo, só pelo tempo que é necessário para ter algum retorno.

—Mas as melhores coisas são assim. Difíceis e custosas para obtê-las.

—Ainda é difícil acreditar que descobrimos uma espécie de alga que prolifera na presença de acetaldeídos⁶. E que essa alga produz um composto capaz de desnaturar a proteínas de células cancerosas. Quando começar a produção em massa do medicamento, seremos bilionários. — Caio não conseguia conter o sorriso que quase dividia seu rosto em dois. —Foram onze anos de pesquisas, mas valeu a pena.

—Não vamos conseguir extrair nada se o descarte dos rejeitos não for iniciado logo.

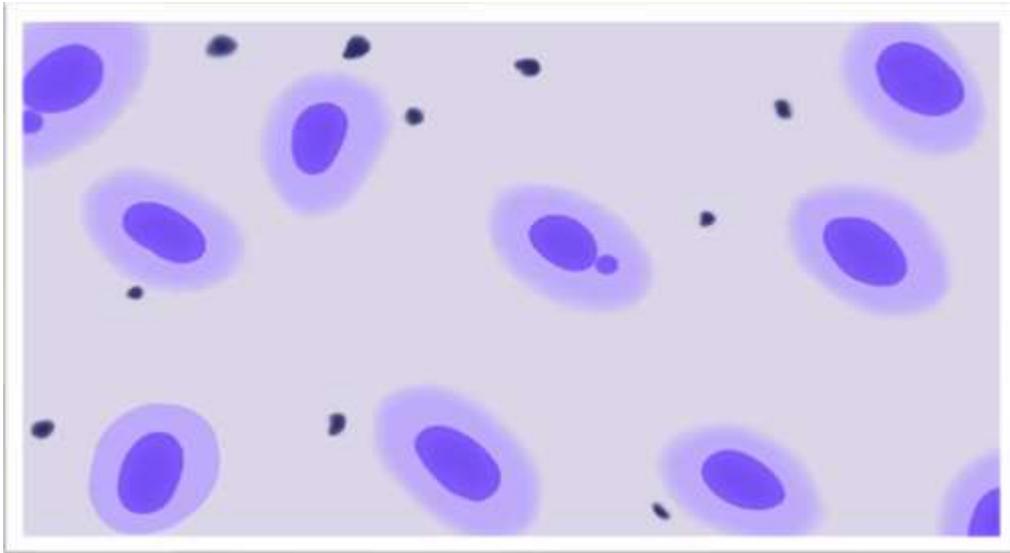
—Claro. Isso será feito imediatamente, tio. Só uma coisa...—. Caio parecia hesitante, mas falou mesmo assim. —E quanto a biodiversidade marinha? E quanto aos moradores? Eles com certeza vão ser afetados.

—Bem, em relação à biodiversidade o tempo fará seu papel em recuperá-la. Quanto às pessoas... hum, o pior que pode acontecer com elas é terem câncer. E nós temos a cura. Pra quem tiver dinheiro pra comprar, é claro.

Por mais ganancioso e narcisista que fosse, Caio não conseguia evitar sentir calafrios quando seu tio falava dessa maneira. O medo e o respeito que ele sentia por ele era uma linha tênue.

⁶ são o produto metabólico primário do etanol na sua rota de conversão a ácido acético.

A ANÁLISE



Beatriz e Leticia acordaram cedo para estar no laboratório e acompanhar as análises do sangue dos peixes coletados na praia. Era o segundo dia de análise e já era possível fazer algumas conclusões com base no que já havia sido observado. Embora as duas garotas ainda estivessem no início do curso e não entendessem muito sobre ecotoxicologia, genotoxicidade, elas se ofereceram para ajudar no que pudesse e, claro, poder aprender mais sobre uma área que elas achavam fascinante. Elas tiveram a oportunidade de ver como se realiza o teste do micronúcleo⁷, uma metodologia onde é possível determinar se houve danos no DNA de organismos causados pela poluição da fábrica. O micronúcleo é, na verdade, um pedaço de cromossomo que foi quebrado e separado do núcleo principal. Elas estavam aprendendo a identificar esses micronúcleos.

—Professora. Esse aqui é um micronúcleo? —. Perguntou Bia.

—É sim Bia. E pelo tamanho parece ter sido um cromossomo inteiro, indicio de um efeito causado por um agente aneugênico.

A única coisa que Beatriz entendeu da fala da Fernanda foi que ela achou, de fato, um micronúcleo. Ela fez uma nota mental para se lembrar de perguntar a Fernanda mais tarde o que é esse tal de agente aneugênico ou sei lá o que. Mas daí ela se tocou de uma coisa.

⁷ Micronúcleos são fragmentos de DNA não incorporados ao núcleo na divisão celular e que apresentam relação com agentes genotóxicos.

—Professora, você não disse que esse teste é pra avaliar danos no DNA? Por que de repente você falou em cromossomos?

—Por que cromossomo e DNA é a mesma coisa. Cromossomo é o DNA na forma mais compactada, tipicamente vista no momento da divisão celular.

—AHHH entendi. — Bia se sentiu um pouco envergonhada, pois achou sua pergunta tão idiota depois que ela falou.

—Ei, pela sua cara aposto que acha que perguntou besteira. — Fernanda falou divertida. — Nenhuma pergunta é besteira e ninguém sabe de tudo. Vocês estão aqui para isso: aprender.

Bia se sentiu muito melhor depois das palavras de Fernanda se empolgou em fazer mais perguntas.

—O que são agentes genotóxicos? A senhora tinha explicado antes, mas eu ainda não entendi direito. Ah, e também o que são agentes aneugênicos, que a senhora falou agora pouco?

—Agentes genotóxicos são compostos que conseguem interagir com o DNA alterando sua estrutura, causando mutações ou quebras na fita da molécula. Esses agentes podem ter diversas origens, sendo os mais estudados os metais pesados, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, organoclorados. — Falou Fernanda.

Pedro que tinha chegado depois estava quieto lendo alguns e-mails, ficou curioso sobre esses compostos.

—É possível que já tenhamos entrado em contato com algum tipo desses compostos, professora?

—Ah com certeza. Diversos pesticidas usados na agricultura possuem algum composto com capacidade de causar mutações, por exemplo. Se você costuma comer salada frequentemente é bem possível que tenha ingerido doses de agentes genotóxicos.

—É um milagre que nunca tivemos câncer. — Disse Letícia.

—Dê graças também ao nosso sistema de reparo de DNA e nosso sistema imune que impedem a formação de células cancerosas e sua proliferação. Mas, em relação aos agentes aneugênicos que Bia perguntou, eles estão dentro do grupo dos agentes genotóxicos, só que

eles são capazes de induzir a segregação cromossômica anormal, ou seja, um cromossomo inteiro se perde na hora da divisão celular, sendo isolado do núcleo principal.

Depois de algumas horas analisando as células sanguíneas no microscópio, Pedro, Beatriz e Letícia voltaram para a pousada. Fernanda disse a eles que até o dia seguinte eles teriam o resultado da amostra da água e completado os testes estatísticos ⁸do teste do micronúcleo. Mas, ela já podia dizer de antemão que sem dúvidas os organismos marinhos foram impactados severamente.

Pedro decidiu ficar no quarto estudando um pouco mais sobre os acontecimentos de 12 anos atrás. Ele leu que na época o escândalo foi tão grande que levou o CEO e fundador do grupo Yamamoto, Asami Yamamoto, deixar o cargo. Asami deu uma declaração onde pediu perdão por todo o transtorno que sua empresa causou, e que estava profundamente arrependido e que iria compensar financeiramente as famílias afetadas. Desde então, não se ouviu mais nenhuma notícia sobre Asami, ninguém sabia onde ele estava. Alguns boatos diziam que ele voltou para o Japão, já outros diziam que ele havia falecido por causas naturais. Com a saída de Asami, a liderança do grupo Yamamoto ficou com o seu filho mais velho, Satoru Yamamoto que possuía a maior parte das ações. No site da reportagem havia uma foto com todos os acionistas da empresa na época. Algo chamou a atenção de Pedro, uma jovem mulher asiática estranhamente familiar.

Por que essa mulher me parece tão familiar?

De repente o celular dele tocou. Um número desconhecido. Ele ponderou se atendia ou não, mas cedeu afinal.

—Alô?

*

Beatriz e Letícia estavam fazendo uma caminhada, depois de Pedro tê-las deixado no centro após o dia de análise. Quando chegaram próximo à pousada, elas avistaram o Sr. Asahi

⁸ Um teste estatístico serve para verificar se os dados amostrados fornecem evidência suficiente para que se possa aceitar como verdadeira a hipótese de pesquisa, tendo-se mais segurança, de que as diferenças observadas nos dados não são coincidências ou casuais.

sentado em um banco observando o mar. Letícia imediatamente correu animada para onde o velho estava.

—Senhor Asahi!!!—. Ela gritou já acenando para ele.

Beatriz só conseguia rir da amiga enquanto se aproximava da dupla, pois achava engraçado que até alguns dias atrás ela morria de medo dele, dado todas aquelas infelizes circunstâncias onde um Sr. Asahi muito mal-humorado era incomodado por uma Letícia muito desastrada. Mas tudo mudou depois que ele a salvou de quase se afogar naquele dia.

*

Depois de ter voltado para a loja em busca do seu celular, Beatriz fez seu caminho até a ponte onde tinha se separado de Letícia. Ao se aproximar ela viu Letícia com cara de choro e toda molhada conversando com o velho. Bia preocupada com a amiga, correu até ela e se colocou protetoramente entre ela e o Sr. Asahi confrontando-o e precipitadamente acusando-o de ter machucado sua amiga.

Letícia imediatamente esclarece o mal-entendido e contou a Bia que Asahi a tinha salvo mais cedo de quase morrer afogada, depois que um ladrão a atacou para pegar sua bolsa. Ela mandou Bia se desculpar com ele por tê-lo acusado injustamente, o que ela prontamente fez. Letícia ainda chorosa não parara de murmurar palavras de agradecimento ao homem. Ele, por sua vez, apenas respondeu com um — pare de tanto escândalo. Dá azar testemunhar uma pessoa morrendo na sua frente, por isso te salvei.

Beatriz reagiu incrédula para a frieza do velho, Letícia por outro lado, parecia que não tinha ouvido nada do que ele falou porque já estava dando um passo à frente para abraçar o homem e chorando ainda mais alto enquanto repetia sem parar: — obrigada! —. Asahi tentou e tentou, mas não conseguiu que a garota se soltasse dele e, por fim, ele cedeu. Beatriz só podia segurar o riso observando a cena quase cômica na frente dela, e feliz por não ter acontecido o pior com a sua amiga.

*

Desde aquele dia, Letícia sempre parava ao ver o velho, conversava com ele e jogava conversa fiada, mesmo que na maior parte da conversa fosse, na realidade, um monólogo, pois Asahi mal falava uma palavra. Sr. Asahi continuava mal-humorado como sempre, mas não conseguia fazer a menina calar a boca. Letícia tinha muita curiosidade sobre ele, dado que

ele era um imigrante japonês e vivia em uma pousada há anos. Ela estava muito curiosa para saber sua história de vida e por isso vivia fazendo perguntas a ele, que obviamente não emitia uma resposta.

—Se eu responder uma das suas perguntas você vai me deixar em paz?

Leticia acenou com a cabeça com um brilho nos olhos.

—Muito bem, então. Vou responder uma pergunta, ouviu? Só uma. Vá, pergunte logo de uma vez.

Leticia pensou cuidadosamente na pergunta que faria já que só teria uma chance. Ela se esforçou para aglutinar o máximo de questionamentos que ela gostaria de fazer em uma única pergunta. E ela então falou:

—Por que desde que veio para o Brasil o senhor não tentou fazer negócios aqui? Sei que os asiáticos tem fama de serem muito inteligentes, é por isso que pergunto. Mas ao invés de ter uma casa luxuosa desfrutando de todo o dinheiro que poderia ter ganho na juventude, o senhor permanece aqui nessa pousada.

Asahi olhou desconfiado para a menina, mas mesmo assim respondeu:

—E quem disse que não fiz negócios aqui? Com os conhecimentos que adquiri trabalhando em uma fábrica de PVC na minha cidade natal eu tinha ambições de querer construir minha própria empresa. Depois que meus pais morreram, decidir vir para o Brasil, ainda jovem. Não foi nada fácil, pois foi difícil aprender a língua e conseguir dinheiro. Estava quase desistindo quando conheci uma garota e decidi me casar com ela. Ela vinha de uma família bem abastada. Então com o dinheiro da família dela consegui abrir uma farmácia. Minha *Okasan*⁹ fazia remédios caseiros com ervas medicinais e me ensinou o ofício. Aparentemente não tinha nada a ver com o que eu trabalhava no meu antigo emprego, mas sempre gostei de mexer com química e queria poder ajudar a curar as pessoas, principalmente depois do que aconteceu com as pessoas da minha cidade natal. Então decidir começar com uma farmácia e então expandir os negócios futuramente.

Asahi tinha um leve sorriso melancólico no rosto, mas por alguma razão ao lembrar o seu passado seus olhos ficaram tão tristes, enquanto contava sua história.

⁹ Significa —mãe— em japonês.

—Felizmente meu negócio prosperou e ganhei bastante dinheiro, mas... dizem que você se torna mais sábio com a idade, mas isso com certeza não se aplica a mim. Deixei-me levar por palavras das pessoas que eu mais confiava e permiti coisas que jurei a mim mesmo que não iria deixar que acontecessem, mas tudo acabou tendo o pior desfecho possível.

Beatriz e Letícia estavam sem palavras, elas queriam confortá-lo de alguma forma, mas não sabiam como. Então resolveram não dizer nada. Depois de alguns minutos em silêncio, Letícia falou:

—O senhor disse que foi casado, e sua esposa? Você não teve filhos? O que aconteceu com as pessoas da sua cidade natal? O qu—

—Eu avisei que só iria responder uma pergunta e então você me deixaria em paz, não foi? Pode tirar seu cavalo da chuva se acha que vou responder mais alguma coisa. — E então Asahi se levantou e entrou na pousada.

Letícia só podia olhar para ele com um olhar determinado enquanto ele saía.

Ah mas o senhor vai me contar, pode apostar nisso. Não desisto tão fácil.

O PEDIDO

—Obrigada por vir me encontrar, investigador. Sei que está aqui em férias, não queria atrapalhar seu lazer, mas eu realmente precisava falar com você.

—Confesso que fiquei bem surpreso com sua ligação e ainda mais surpreso quando descobri que você estava naquele envolvimento do acidente ambiental, senhorita Maria.

Pedro e Maria estavam em um café perto da orla. Maria estava bebendo um cappuccino, enquanto Pedro nem deu um gole em seu café expresso, analisando a mulher na frente dele. Cauteloso, para dizer o mínimo.

—Antes de chegar ao assunto principal, poderia me explicar como soube que eu era um investigador da polícia? E eu suponho que você já sabia quem eu era quando nos encontramos no outro dia lá na praia.

Maria tinha um sorriso um tanto arrogante enfeitando seu rosto naquele momento. —Digamos que eu tenho bons contatos. Sei tudo sobre você Pedro. Passou em primeiro lugar no concurso, extremamente diligente em seus casos, um profissional e tanto. Ah e pode me chamar apenas de Maria, por favor.

Pedro tentou não demonstrar surpresa com o quanto essa mulher sabia sobre ele. Ele pigarreou e falou:

—Agradeço os elogios. . Mas então, o que quer comigo?

—Sei que está fazendo sua própria investigação sobre o acidente de 12 anos atrás e está tentando ligá-lo com o despejo de resíduos que está ocorrendo na praia. Queria saber do andamento das pesquisas que realizou com a Universidade de São Matheus. Quero propor um acordo a você.

Ela sabe até das pesquisas? Essa mulher não é qualquer uma.

— Como você sabe, eu sou uma das acionistas da Yamamoto e eu também não estou feliz com o que a gerência vem fazendo. Um desserviço ao meio ambiente. Esses resíduos podem causar problemas graves para a fauna e a flora desse lugar, além de obviamente poder levar a problemas sérios de saúde para a população local. Isso precisa acabar imediatamente antes que piore ainda mais.

Se Pedro ficou surpreso, foi um eufemismo. Ele estava preparado para qualquer tipo de declaração acusatória, suborno ou ameaças vindas de alguém envolvida com a fábrica, mas aparentemente ela realmente se importava com as consequências ao meio ambiente e à saúde. *Ela parece diferente dos outros.*

—É só que... Pedro, essa fábrica, a Yamamoto é muito importante para mim, eu cresci lá, é a empresa da minha família e tudo o que eu quero é o bem dela. A última coisa que eu quero, é que a Yamamoto feche as portas por conta da ganância do meu tio, mas é justamente isso que vai acontecer se for provado que o despejo de resíduos está causando doenças nas pessoas e animais dessa cidade.

Por que tenho a impressão de que sei para onde essa conversa vai chegar?

—Então, eu preciso te pedir que não envolva a polícia nisso. Eu mesma posso resolver isso internamente sem o envolvimento da mídia ou da polícia. Com suas provas posso convencer os acionistas a concordarem em cessar o despejo e criar uma campanha de limpeza da praia e de cuidados médicos para a população, fazendo um acompanhamento ao longo dos anos para prevenir qualquer doença decorrente da exposição aos contaminantes. — Maria se esforçou ao máximo para parecer convincente.

Esquece o que eu disse. Diferente uma ova. Ela é só uma dondoca que só pensa em dinheiro.

—Além disso, eu sou uma pessoa com grandes amigos na polícia, em cargos bem altos, se posso dizer, se me ajudar eu posso te ajudar também. É uma relação de ganha-ganha.

Pedro olhou incrédulo para a mulher.

—Você está tentando me subornar?

—De jeito nenhum, mesmo se eu quisesse, sei que você não é esse tipo de profissional, jamais aceitaria isso. Só estou dizendo que você não vai perder nada em me ajudar, por que eu garanto que posso resolver isso sem envolver a polícia no meio. E você pode ter minha ajuda se por ventura precisar de algum suporte na polícia, por qualquer motivo que seja—. Maria olhou para ele suplicante.

—Olha, não estou pedindo para você fazer vista grossa, só estou pedindo uma chance de resolver um problema que minha própria família criou. Se eu não conseguir resolver isso, então você pode intervir da maneira que achar melhor.

Pedro não sabia o que responder. Ele sabia que aceitar esse acordo seria contra seus princípios e até mesmo contra a lei, já que seria uma negligência da parte dele. Mas uma parte dele acha que não haveria problemas em aceitar, além disso ele ainda teria uma vantagem. Ele suspirou resignado.

—Me dê um tempo para pensar, Ok? Amanhã eu entro em contato e darei minha resposta.

—Tudo bem, leve o tempo que precisar. Só pense nisso, por favor, e leve em consideração tudo o que eu disse, está bem?

Depois de pagarem a conta, ambos se despediram e seguiram seus caminhos.

MINAMATA

Depois do encontro com Maria, Pedro voltou para a pousada. Ele ficou na varanda a tarde toda pesquisando mais sobre o acidente anterior. Tentou encontrar o máximo de informações possíveis da mulher que lhe fez uma proposta que conseguiu o balançar a ponto dele se perguntar se seria realmente problemático ficar de lado nessa investigação e confiar que Maria poderia resolver as coisas por conta própria. Ele mal a conhecia, não poderia confiar nela, principalmente pelo fato da sua relação com a empresa. Mas, ainda assim ele não pode deixar de pensar nos benefícios que ele poderia ter através dos contatos dela na polícia. Pedro esfregou o rosto e suspirou derrotado.

Ele decidiu que iria contar as meninas sobre a proposta que recebeu e se elas dissessem que estava tudo bem, ele aceitaria.

Depois do jantar, Pedro conversou com Beatriz e Letícia. Ele contou a elas sobre a história do acidente que a Yamamoto Ltda se envolveu anos atrás mais detalhadamente. Contou como o antigo CEO foi afastado do posto quando a notícia se alastrou e que agora a empresa estava sendo administrada pelo filho mais velho de Asami. Beatriz e Letícia ficaram pensativas e desconfiadas pelas semelhanças da história do antigo CEO e a história que o Sr. Asahi contou para elas mais cedo. Vendo o semblante preocupado das duas garotas, Pedro perguntou se tinha algo errado, mas elas disfarçaram e disseram que não era nada. Depois de contar toda a história da empresa, Pedro disse a elas sobre a proposta que recebeu de uma das acionistas e que também era a neta de Asami. Elas ficaram chocadas e relutaram no começo, não achando certo confiar na mulher, mas elas disseram que confiam no julgamento de Pedro e que se ele aceitasse, elas ficariam bem com isso. Acontece que Pedro omitiu que a proposta de Maria

também envolvia certos benefícios que ele poderia obter. Ele decidiu esconder esse fato por medo da irmã e sua amiga o interpretarem errado.

Beatriz e Leticia voltaram para o seu quarto e imediatamente pegaram o celular para pesquisar sobre Asami Yamamoto. Elas não podiam ignorar o pensamento de que ele e Asahi estivessem relacionados de alguma forma. Ao encontrem uma reportagem que continha uma foto do CEO, elas ficaram atônitas. Decidiram que na manhã do dia seguinte iriam falar com Asahi sobre a descoberta que fizeram.

No dia seguinte Leticia encontrou Asahi sentado no mesmo banco de sempre olhando o mar com expressão melancólica. Por alguma razão ela o achava tão frágil e fraco, mas decidiu ignorar esse pensamento já que precisava confrontar o homem. Ela não queria acreditar que ele estava envolvido no desastre ambiental de anos atrás, mas ela tinha que saber a verdade diretamente dele. Ela chama Bia e as duas vão para junto dele.

—Vocês de novo? É tão difícil deixar um velho em paz? Vão embora. Quantas vezes tenho que dizer que não quero conversa.

—O senhor tem muito que conversar Sr. Asahi, ou devo dizer, Sr. Asami.

Se Asami ficou surpreso que elas tinham descoberto o seu segredo, ele não demonstrou, ao invés disso, continuou admirando o mar.

—Devo supor que querem que eu conte minha versão da história então. — As meninas assentiram.

—Bem então. Vou contar a minha história.

Asami suspirou e então pegou uma fotografia já bem gasta do bolso da calça. Na foto tinha o Asami, sua esposa e dois homens, seus filhos.

—Quando eu tinha quatorze anos comecei a trabalhar em uma fábrica de PVC que estava instalada na minha cidade há 20 anos. Eu morava em uma cidadezinha costeira, assim como esta, chamada Minamata¹⁰. Eu vivia com meus pais e minha irmã caçula. Meu pai era pescador e minha mãe era dona de casa, mas produzia remédios caseiros no tempo livre. Certo dia minha mãe e irmã começaram a adoecer. Começaram a apresentar fadiga, dor de cabeça, falta de sensibilidade dos membros e dificuldade em engolir. Estava difícil para o meu pai

¹⁰ O desastre de Minamata é um caso real.

pagar as despesas médicas das duas apenas com o que ele ganhava na pesca, então eu decidir trabalhar lá para ajudar minha família. Com o passar dos meses a saúde da minha mãe piorou, ela começou a ter problemas na visão e na audição, tinha fraqueza e convulsões. Ninguém sabia o que ela tinha, mas ela não era a única que apresenta esses sintomas. Milhares de pessoas de Minamata ficaram misteriosamente doentes, mas ninguém sabia a causa, a única coisa que tinha em comum eram que todos os doentes consumiam muito peixe. Não demorou muito para chegarem à conclusão de que os peixes estavam envenenados por mercúrio. Foi descoberto que a empresa em que trabalhava despejava na Baía grandes quantidades de mercúrio, que era utilizado na fabricação de plásticos. Pouco tempo depois minha mãe faleceu, minha irmã também morreu poucos meses depois. Meu pai também teve a doença e morreu. Eu não tinha mais família, me demiti da fábrica e decidir fazer minha vida em outro lugar, bem longe de Minamata, que só me trazia lembranças dolorosas.

Beatriz e Letícia não conseguiam evitar sentir pena do homem, mas mesmo assim elas precisavam saber por que ele foi o responsável pelo desastre ambiental que aconteceu em São Matheus.

—Sentimos muito pela sua família, mas isso não justifica o que você fez a essa cidade 12 anos atrás.

—Eu ainda não acabei. — Asami deu um olhar severo para as duas.

—Quando cheguei aqui, depois de um tempo conheci minha esposa, como já disse a vocês, e montei minha farmácia. Comecei a estudar mais para poder montar minha própria farmacêutica. Depois de 15 anos, eu consegui construir minha primeira fábrica. Eu tive dois filhos, Satoru, meu primogênito e Yuji, o caçula. Eu os eduquei e os treinei para serem meus sucessores e gerenciarem meus negócios no futuro. Yuji teve dois filhos, Sayumi e Satoshi. Embora Sayumi e Satoshi não gostassem do nome que receberam, eles se autobatizaram como Maria e Caio, então deixamos por isso mesmo. Satoru não podia ter filhos, talvez por isso ele fosse tão enciumado do irmão. Eles sempre discordavam e tinham ideias diferentes para a Yamamoto Ltda. Satoru tinha ideias muito radicais e que não agradavam Yuji. Apesar das desavenças, nós éramos uma família harmoniosa... até que um dia, meu Yuji e sua esposa sofreram um acidente de carro. Os dois morreram. Eu fiquei desorientado. Minha esposa não conseguiu superar a morte dele, ela se recusava a comer e definhou até a morte. Eu não conseguia nem olhar para os meus netos, por que me lembravam o Yuji. Pedi ao Satoru e sua esposa para cuidarem deles. Na época, Maria tinha 12 anos e Caio tinha 11. Desde então

quase não os via, deve ter sido por isso que se ressentiram de mim. Não posso culpá-los por isso. Com o passar dos anos, foi ficando cada vez mais difícil gerenciar a empresa. Estávamos passando por uma crise, além de que eu estava velho e cansado, mas mesmo assim continuei na presidência, pois trabalhar era minha única forma de enfrentamento. Satoru insistia que eu devia me aposentar e passar minhas ações para ele, mas eu recusei. Satoru era muito ambicioso, eu tinha receio do que ele poderia fazer com a minha fábrica. Não estava preparado para deixá-la nas mãos dele. Mas então aquilo aconteceu... dez anos após a morte de Yuji, abri a segunda fábrica aqui em São Matheus, e dois anos depois, o desastre ambiental veio à tona. Eu não sabia do despejo dos resíduos, Satoru planejou isso pelas minhas costas, e pior levou meus netos a isso também. Eles se aproveitaram da minha fragilidade e eu fui muito negligente em não perceber o que estava acontecendo na minha própria fábrica. Eu não tive escolha a não ser renunciar ao cargo de CEO para poder amenizar a situação e livrar a fábrica de ainda mais retaliação. Fui apunhalado pelo meu próprio filho e netos. Por conta da culpa que carrego por ter permitido que tanto dano fosse causado a essa cidade, eu mudei meu nome e decidi ficar aqui e expiar os meus pecados.

Lágrimas brotavam dos olhos das duas meninas. Se o que ele disse era tudo verdade, esse senhor é só mais uma vítima, os verdadeiros culpados continuavam a fazer atrocidades ao meio ambiente, tudo por dinheiro. Leticia jurou que eles iriam pagar por tudo o que fizeram.

*

Já era tarde quando o celular de Maria tocou. Ela ficou surpresa quando viu o nome no identificador de chamada. *Não pensei que ele fosse ligar tão cedo.*

—Então, senhor investigador, já tomou sua decisão?

—Já tomei sim. Vou aceitar o seu acordo.

O CONFRONTO

Depois da breve conversa com Pedro pelo telefone, Maria voltou para sua própria investigação. Ela se encontraria com ele no dia seguinte para pegar os resultados das análises feitas na Universidade, enquanto isso ela precisava cuidar de outras questões. Além de Pedro, Maria tinha feito um acordo com um funcionário da fábrica que era um homem de confiança de seu irmão. Ela o subornou com uma boa quantia em dinheiro para que lhe contasse tudo o que ele sabia dos segredos entre o seu tio e irmão. Foram meses de espionagem e acúmulo de provas. Agora Maria sabia do projeto paralelo de fabricação de medicamentos anticancerígenos derivados do princípio ativo de uma espécie de alga que crescia na região e que tinha alta proliferação na presença de acetaldeídos.

Agora tudo faz sentido, a insistência absurda de lançar resíduos no mar mesmo sabendo das consequências. Com certeza ele descobriu essa alga por acaso devido ao incidente anterior. Esse homem não tem nenhum escrúpulo mesmo. Até onde pode chegar à ganância humana?

Maria tinha provas suficientes para encurralar o tio. Com sorte ela poderia fazê-lo sair do cargo de CEO voluntariamente em troca de sumir com as provas. Ela tinha gravações em que Satoru dizia não se importar com o que acontecia com aquelas pessoas. Se tudo isso viesse à tona, não tinha nenhuma possibilidade de ele sair impune, além disso, o seu negócio paralelo também iria por água abaixo. Ninguém vai querer fazer negócios com uma empresa de medicamentos que diz não se importar com a saúde da população.

Mas ela sabia mais do que ninguém que não deveria subestimá-lo. Ela iria se preparar o máximo possível para esse confronto. A empresa estava em jogo.

*

Dois dias depois de se encontrar com Pedro para pegar os dados da pesquisa, Maria se dirigiu para a fábrica. Neste momento, enquanto aguardava a chegada de seu tio e irmão, ela tentava manter uma fachada estoica, mas estava estremeendo por dentro.

Ao chegar, Satoru acompanhado por seu sobrinho, deu um olhar afiado para Maria e acenou levemente com a cabeça em reconhecimento à sua presença. Ele a convidou a entrar e a se sentar.

—Então, a que devo a honra da visita? Suponho que não seja por que sentiu saudades do seu tio.

—Vou direto ao assunto. Quero que pare o despejo de resíduos na baía imediatamente. Além disso, quero que a empresa se responsabilize pela limpeza do local e faça o provimento de acompanhamento da saúde da população.

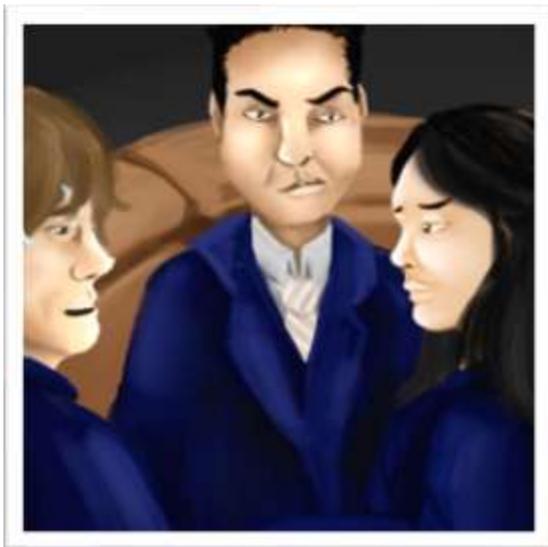
Satoru gargalhou alto. Caio olhava para a irmã, boquiaberto. *Ela perdeu o juízo ou o que?* Pensou ele.

—Ok, pela sua cara eu vejo que está falando bem sério. Agora me diga uma coisa, por que eu devo cumprir todas as suas exigências assim de uma hora para a outra?

Maria pegou um grande envelope pardo da bolsa e jogou na mesa de centro em frente a ele.

—Isso vai responder sua pergunta—.

Satoru olhou para os documentos dentro do envelope. Tinha dados da pesquisa onde mostrava que os peixes locais apresentavam danos no DNA e a análise da água resultou na presença de metais pesados e acetaldeído. Também tinha fotos do laboratório onde estavam sendo feitos os testes do medicamento contra o câncer, bem como uma cópia da fórmula do fármaco. Satoru permaneceu sério e calmo, nenhum indicio de surpresa ou fúria. Isso meio que preocupava Maria, ela esperava uma reação mais exasperada.



—Então você acha que pode me chantagear com isso? Maria, você é mais inteligente que isso. Sabe que não é uma decisão esperta me desafiar, não sabe? Acha que esses papéis me intimidam? Você não vai conseguir nada de mim com isso. — Satoru rasgou os papéis da frente dela.

—Se acha que me entregando para os outros acionistas vai me parar, saiba que eu já os comprei. Estão todos dentro do

projeto também. Se acha que pode me denunciar para a polícia, saiba que você não é a única que tem contatos lá dentro, só que meus contatos são mais poderosos que os seus. Se acha que

pode divulgar isso para mídia, saiba que posso fazer com que você leve a culpa. Algumas *Fake News* já bastam para colocar todos contra você. Então, se você acha que pode fazer qualquer coisa contra mim, lembre-se do que aconteceu com o seu avô.

A mente de Maria estava a mil, ela não conseguia pensar em nada para sair dessa situação. Por mais preparada que ela achava que estivesse nada a preparou para aquilo. Ela estava assustada. Caio, por outro lado, estava branco feito papel. Ele nunca viu tanta frieza nas palavras de seu tio antes, ele estava apavorado com o pensamento do que ele seria capaz de fazer com qualquer pessoa, incluindo ele mesmo.

Quando Maria saiu do escritório soltou uma respiração que não sabia que estava prendendo. Ela estava ofegando e tremendo. Pela primeira vez ela não sabia o que fazer.

A RESOLUÇÃO

Maria estava tentando ligar para Pedro há horas, mas sem sucesso. Sempre caía na caixa postal. Frustrada ela ligou para alguém que pudesse descobrir onde ele estava hospedado. Meia hora depois ela pegou seu carro e dirigiu até a pousada. Ao chegar, ela se dirigiu até a recepção para obter informações do quarto que Pedro estava hospedado. A dona da pousada informou que Pedro não estava no momento e não sabia para onde ele tinha ido. Sua frustração aumentou ainda mais, e Maria saiu com raiva do local. Na saída, por alguma razão, ela desviou seu olhar para o jardim, e então ela o viu. Seu avô. O avô que desapareceu por 12 anos e que ela nunca conseguiu descobrir seu paradeiro estava este tempo todo ali, bem debaixo do nariz dela. Ele estava sentado em um banco ao lado de duas garotas.

Durante anos ela se perguntou o que diria a ele quando o visse, *se diria alguma coisa*. Mas, em uma onda de coragem súbita, ela decidiu se aproximar e falar com ele, mesmo que ele a odiasse.

—Vovô? É você, não é?

Asami congelou ao ouvir a voz que há anos não ouvia. Ele não queria olhar para cima e encará-la, com medo de que ele poderia se desfazer ao vê-la. Mas Maria insistiu. Então ele finalmente cedeu e olhou para ela. Os dois com os olhos marejados, com o olhar transmitindo todos os sentimentos mantidos e guardados há tanto tempo.

Eles conversaram por horas. A essa altura as duas garotas já não estavam mais lá, sentindo que precisavam deixar o avô e a neta conversarem sozinhos. Maria contou tudo a ele, por que se juntou a Satoru para tirá-lo da presidência, os planos atuais de dele, como ela tentou impedi-lo, mas fracassou. Por fim, ela se ajoelhou na frente dele e pediu perdão por tudo. Asami pegou sua mão e pediu para que ela se levantasse. Ele a abraçou com toda a força que tinha e disse que não tinha nada para perdoar.

Depois do momento comovente, Maria pediu seu conselho. Ela estava totalmente perdida, não sabia mais o que fazer para livrar a empresa das mãos do seu tio, sem manchar o nome da Yamamoto.

—Você sabe o que tem que fazer! Fazer o certo é mais importante do que manter uma boa imagem. Eu preferi preservar o nome da empresa ao invés do meu e olha onde estamos agora. A Yamamoto é importante para nós, mas o bem estar da população e a saúde dos ecossistemas

desse lugar são mais importantes. A ganância pode te levar para o topo, mas também pode destruir seus princípios e sua ética e isso, minha querida, vai te corroer por dentro. Do que



adianta estar com os bolsos cheios de dinheiro, mas com a alma vazia?

Maria estava soluçando em lágrimas. — Tem razão vovô. Eu vou fazer o certo, pelo menos uma vez na vida.

Com isso, Maria foi embora da pousada para se encontrar com Pedro que finalmente tinha retornado suas ligações. Ele falou que não atendeu antes por que estava em uma reunião com a professora Fernanda e pediu para que ela se juntasse

a eles no laboratório.

—Em resumo, precisamos pará-lo a todo custo, pois a contaminação afeta dois grandes compartimentos de interesse: a fauna e a flora e os seres humanos. Esses compartimentos são inter-relacionados, a saúde ambiental está diretamente relacionada com a saúde humana e vice-versa. — Concluiu Fernanda.

—Eu compreendo. Fora que esses contaminantes não afetam apenas o gene em si, mas também influenciam no controle da ativação e desativação dos genes. Estava lendo sobre isso há alguns dias atrás. — Falou Maria.

—Exatamente. Esse controle na expressão dos genes sem afetar as bases nitrogenadas em si, é o que chamamos de epigenética. Metilação do DNA, modificação das histonas, expressão de microRNA's são exemplos de mecanismos epigenéticos. Infelizmente por conta do tempo, não pude fazer testes para mensurar a metilação do DNA dos peixes coletados, mas aposto que há uma desregulação dos níveis de metilação ao comparar com peixes da mesma espécie oriundos de um local sem contaminação.

—É por isso que precisamos agir logo. Quanto mais tempo esses contaminantes estiverem agindo nos organismos mais danos podem ser ocasionados. Foi por isso que eu te chamei aqui, Maria. Depois da nossa conversa e ter aceitado aquele acordo, não pude deixar de sentir que estava fazendo a coisa errada. Que isso iria contra tudo o que eu pregava. Estava sendo

hipócrita. Ver alguém fazendo coisas erradas e não fazer nada contra isso é estar sendo conivente. Não vou trocar minha paz de espírito por quaisquer favores. — Pedro falou com sinceridade. — Foi por isso que vim conversar com a professora Fernanda para que ela me aconselhasse sobre o que fazer no momento. Espero que entenda.

— Claro que eu entendo. E eu compartilho do mesmo sentimento. Depois de conversar com meu avô, pude perceber que a ganancia da nossa família levou a isso, e somos nós da família Yamamoto que vamos pôr um fim nisso, mesmo que custe a reputação da nossa empresa.

— Tomou a decisão certa. — Pedro deu uma tapinha em seu ombro. — Mas como vamos fazer para a denúncia ir adiante? Você disse que seu tio tem contatos no alto escalão da polícia, na mídia e aposto que na política também. Se não tivermos um plano bem estruturado, esse caso será encerrado do mesmo jeito que foi há doze anos.

— Vai ficar tudo bem. Eu ainda tenho uma carta na manga que nem meu tio espera por essa.

Fernanda e Pedro olhavam para elas ansiosos para que ela continuasse.

— Eu gravei toda a nossa última conversa, onde ele confessou tudo o que fez, inclusive o desastre passado. É só mandar isso para a polícia e para a mídia que não tem ninguém que possa fazer com ele saia dessa impune. Quem vai querer estar relacionado com uma causa perdida? É a palavra dele contra ele mesmo.

Pedro ficou boquiaberto com a mentalidade de Maria. *Deus me livre ser inimigo dela.* Ele pensou.

Caio estava em seu escritório escrevendo alguns relatórios quando sua secretária de repente entrou na sala ofegando pedindo para que ele olhasse o site de notícias agora. Ele arregalou os olhos ao olhar para a notícia que estampava o site de notícias. *Uma acionista de uma das maiores empresas farmacêuticas do Brasil denunciou um crime ambiental cometido pela empresa e que os responsáveis planejavam se beneficiar desse crime intencional para obter recursos para um medicamento que diz poder curar diversos tipos de câncer.*

— Eu não acredito que ela fez isso! Agora ferrou de vez—. Caio estava entrando em desespero, depois de ler toda a matéria ele não sabia se nem o próprio tio poderia se safar

dessa, quem dirá ele. *Eu preciso fugir. Vou para o exterior. É isso. Quando resolverem me procurar, já estarei longe.*

Naquele momento, uns cinco homens entraram em seu escritório. Um deles tirou uma algema do bolso e prendeu nos pulsos de Caio.

—O QUE ACHAM QUE ESTÃO FAZENDO? VOCÊS TÊM IDEIA DE QUEM EU SOU? ME SOLTEM AGORA! —. Caio se debatia enquanto gritava.

—Satoshi Caio Yamamoto, você tem direito a permanecer calado. Tudo o que disser poderá ser usado contra você.

Isso só pode ser um pesadelo.

*

Depois de saber em primeira mão por um de seus contatos da polícia sobre a denúncia feita por Maria, Satoru estava no aeroporto pronto para fugir para Tokio. Ele não previu que Maria poderia estar gravando aquela conversa. Com o áudio vindo a público, seria impossível se livrar das acusações, por isso o seu contato o aconselhou a fugir enquanto havia tempo.

Ele já estava na pista de decolagem quando três viaturas chegaram com as sirenes ligadas. Os policiais saíram do carro com as armas apontadas para ele.

—Satoru Yamamoto você está preso pelos Crimes contra a fauna; Crimes contra flora;

Poluição; Crimes contra a administração ambiental e homicídio qualificado.

AS CONSEQUÊNCIAS

Três meses se passaram desde a prisão dos envolvidos no desastre de São Matheus. O caso foi tomado pelo Ministério Público que condenou a Yamamoto a pagar uma multa de mais de 600 milhões de reais, fora as indenizações que a empresa teria que pagar às famílias afetadas pela contaminação, que somavam mais de 10 milhões de reais. Além disso, a empresa teve que arcar com a limpeza da Baía e fornecer tratamento para a população que adoeceu por conta do consumo de peixes contaminados. Maria, que se encontrava em liberdade condicional enquanto aguardava seu julgamento, foi se encontrar com Pedro.

—Dizem que a verdade é libertadora, mas por que será que eu me sinto tão presa? —. Brincou Maria.

—Olhe pelo lado positivo. Você finalmente conseguiu tirar seu tio da presidência.

—E sou presa no processo. É muito consolador.

—Bem que dizem que não se pode ter tudo. — Pedro deu um sorriso amarelo.

Maria apenas deu de ombros enquanto bebia o seu suco.

—E o seu avô? Como ele está?

—Melhor, eu acho. Foi um choque muito grande para ele descobrir que meu tio foi o responsável pela morte dos meus pais, também foi para mim. Aquele acidente foi todo premeditado. Meu velho é um homem muito forte. Permanece firme como uma rocha mesmo fazendo o tratamento contra o câncer.

—Não deve ter sido fácil para você também. Além de tudo isso, descobrir que seu avô tem câncer depois de reencontra-lo.—

—Eu tento ser.— Maria baixou o olhar para o copo na sua frente e deu um sorriso cansado. ‘Ah, eu soube que a sua irmã e sua amiga publicaram um artigo sobre a pesquisa que fizeram com a professora lá da universidade.

—Ah sim. Elas estão nas nuvens com isso. É o primeiro artigo delas. Até se empolgaram a estudar finalmente. Pedro riu orgulhoso das suas duas.

—A professora Fernanda disse que está para lançar um outro artigo, dessa vez falando sobre a perda da diversidade genética em peixes causada pela alta mortalidade de indivíduos das populações de lá. Ela explicou que a diversidade é importante para que as espécies para a sua evolução e adaptação. Com a diminuição da diversidade, as populações ficam mais suscetíveis a desaparecer caso haja mudanças ambientais desfavoráveis.

—Uau. É uma pesquisa muito interessante. E eu não fazia ideia que a poluição poderia levar até isso, pensei que desaparecimento de populações fosse algo que levasse centenas de anos. Isso é muito sério.

—Infelizmente as ações do homem intensificaram muitos processos que levariam muito mais tempo para ocorrer sem a nossa interferência. Mas, as meninas estão muito animadas por poder participar desse artigo também.

—Isso é bom. É necessário que mais e mais pessoas saibam o poder que a ciência tem e que se instiguem a buscar conhecimento. Afinal, podem tirar seu dinheiro, seu sossego, até sua liberdade, mas a única coisa que ninguém pode tirar de você, é o seu conhecimento.

—Concordo totalmente.

FIM

TEXTO COMPLEMENTAR

Protocolo

Teste do Micronúcleo

Materiais Utilizados:

- Giensa absoluto
- Metanol absoluto
- Água destilada
- Lâminas para microscópio
- Laminulas

Preparação das Lâminas

Colocar uma gota de sangue na lâmina e com o auxílio de outra lâmina, espalhar o conteúdo uniformemente sobre a mesma. Mergulhar a lâmina em metanol absoluto por cinco minutos e, posteriormente, lavar com água destilada. Logo após, mergulhar a lâmina no Giensa absoluto por 2 minutos. Lavar com água destilada novamente para retirar o excesso do corante. Deixar a lamina secar em temperatura ambiente.

Após a secagem, as lâminas serão analisadas no microscópio óptico na lente objetiva de 100X (utilizar o óleo de imersão) para a melhor observação das células.

